

**Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования «Сколковский институт науки и технологий»**

**Утверждено**

Проректором по учебной  
работе

Фортином К.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**“Линейная алгебра”**

Направление подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и  
системы связи

**Квалификация “бакалавр”**

**Москва 2023**



# Skoltech

## Название курса

Линейная алгебра

---

## Аннотация

Курс предназначен для обучающихся 1 года бакалавриата по направлению 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи. Целью изучения курса «Линейная алгебра» является приобретение студентами знаний по основным разделам теории линейных и евклидовых пространств, матричного анализа и аналитической геометрии.

## Требования к слушателям

-

## Трудоёмкость

6 кредитов (в з.е., 1 з.е. это 27 астрономических часов)

## Вид итоговой оценки

оценка

## Содержание курса

*Лек – лекции в часах*

*Пр – практики в часах*

*СР – самостоятельная работа в часах*

Тема	Содержание	Лек	Пр	СР
<b>Линейная алгебра</b>	Определитель матрицы. невырожденные матрицы. Обратная матрица. Решение системы линейных уравнений. Метод Гаусса и Гаусса-Жордана. Разложение матрицы по матрицам полного ранга. Нормальное псевдорешение. Линейные пространства и линейные операторы. Евклидово пространство. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора (матрицы). Симметричные и ортогональные матрицы и их спектры. Билинейные и квадратичные формы.	12	30	18

# Skoltech

<b>Дополнительные разделы линейной алгебры</b>	Элементы линейного программирования. Симплекс-метод. Предмет линейной алгебры и матричного анализа. Элементы аналитической геометрии. Матричная алгебра. Элементы линейного программирования. Симплекс-метод. Предмет линейной алгебры и матричного анализа. Элементы аналитической геометрии. Матричная алгебра. Тензоры.	18	30	18
<b>Итого</b>		108		36

## Структура оценки

Вид деятельности	Относительный вклад в итоговую оценку за курс, %
Домашние задания	20
Промежуточный экзамен	20
Коллоквиум	20
Финальный экзамен	40

## Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины “**Линейная алгебра**” при подготовке бакалавров по направлению подготовки **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** направлено на приобретение следующих компетенций:

- УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач,
- УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений,
- ОПК-1. Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности.

# Skoltech

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен приобрести следующие:**

## **Знания**

- теоретических основ, базовых результатов и теорем линейной алгебры, теории матриц и аналитической геометрии, а также основных математических приемов и правил формального анализа и решения различных математических задач на основе полученных теоретических знаний.

## **Умения**

- применять теоретические знания при решении профессиональных задач;
- проводить расчеты, осуществлять анализ и на основе этого делать обоснованные выводы;
- логически мыслить, оперировать с абстрактными объектами и быть корректным в употреблении математических понятий и символов для выражения количественных и качественных отношений.

## **Опыт**

- решения типовых задач, способствующих усвоению основных понятий, а также задач, способствующих развитию начальных навыков научного исследования;
- навыками обоснования своих суждений и выбора метода исследования.

## **Учебники**

1. Брылевская, Л. И. Аналитическая геометрия и линейная алгебра : учебное пособие / Л. И. Брылевская, И. А. Лапин, Л. С. Ратафьева. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2008. — 146 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/43395>

2. Беклемишев, Д. В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры : учебник / Д. В. Беклемишев. — 17-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-4748-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126146> .

3. Курош, А. Г. Курс высшей алгебры : учебник для вузов / А. Г. Курош. — 22-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-6851-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152647>

4. Клетеник, Д. В. Сборник задач по аналитической геометрии : учебное пособие для вузов / Д. В. Клетеник. — 17-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-1051-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/174993> .

**Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования «Сколковский институт науки и технологий»**

**Утверждено**

Проректором по учебной  
работе

Фортином К.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**“Математический анализ”**

Направление подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и  
системы связи

**Квалификация “бакалавр”**

**Москва 2023**



# Skoltech

## Название курса

Математический анализ

---

## Аннотация

Курс предназначен для обучающихся 1 года бакалавриата по направлению 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи. Целью изучения курса «Математический анализ» является приобретение студентами знаний по основным разделам теории пределов, непрерывности функции, дифференциального и интегрального исчисления, а также примеры использования методов математического анализа для решения практических задач.

## Требования к слушателям

-

## Трудоёмкость

6 кредитов (в з.е., 1 з.е. это 27 астрономических часов)

## Вид итоговой оценки

оценка

## Содержание курса

*Лек – лекции в часах*

*Пр – практики в часах*

*СР – самостоятельная работа в часах*

Тема	Содержание	Лек	Пр	СР
Введение в математический анализ	Ограниченность числовых множеств. Супремум и инфимум. Принцип Архимеда. Логическая символика. Множества и операции с множествами. Числовые множества и их свойства. Функции и отображения.	6	9	9
Теория пределов, непрерывность	Предел последовательности. Предельный переход в неравенствах. Бесконечно малые	6	9	9

# Skoltech

<b>функции одной переменной</b>	и бесконечно большие функции. Предел функции. Непрерывность функции.			
<b>Дифференцирование функции одной переменной</b>	Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа и Коши. Формула Тейлора. Производная и дифференциал.	6	9	9
<b>Неопределенный интеграл</b>	Интегрирование рациональных, тригонометрических, иррациональных выражений. Понятие первообразной и неопределенного интеграла, формулы замены переменной и интегрирования по частям.	6	9	6
<b>Определенный интеграл Римана и его приложения</b>	Вычисление площадей, объемов тел вращения, длины дуги кривой. Формулы замены переменной и интегрирования по частям в определенном интеграле. Понятие определенного интеграла, классы и свойства интегрируемых функций. Свойства интеграла от интегрируемых функций, формула Ньютона-Лейбница.	6	9	6
<b>Функция нескольких переменных</b>	Дифференциальное исчисление фнп, Интегральное исчисление фпн.	3	6	6
<b>Кратные интегралы</b>	Определение и свойства кратных интегралов. Замена переменных в кратных интегралах. Вычисление кратных интегралов.	3	6	3
<b>Итого</b>		<b>96</b>		<b>48</b>

# Skoltech

## Структура оценки

Вид деятельности	Относительный вклад в итоговую оценку за курс, %
Домашнее задание (7)	20
Контрольная работа (7)	20
Промежуточный экзамен	20
Финальный экзамен	40

## Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины “**Математический анализ**” при подготовке бакалавров по направлению подготовки **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** направлено на приобретение следующих компетенций:

- УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач,
- УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений,
- УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
- ОПК-1. Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности.

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен приобрести следующие:**

### Знания

- теоретических основ, базовых результатов и теорем математического анализа,
- основных математических приемов и правил формального анализа и решения различных математических задач на основе полученных теоретических знаний.

# Skoltech

## Умения

- применять теоретические знания при решении профессиональных задач;
- проводить расчеты, осуществлять анализ и на основе этого делать обоснованные выводы;
- логически мыслить, оперировать с абстрактными объектами и быть корректным в употреблении математических понятий и символов для выражения количественных и качественных отношений.

## Опыт

- решения типовых задач, способствующих усвоению основных понятий, а также задач, способствующих развитию начальных навыков научного исследования;
- обоснования своих суждений и выбора метода исследования.

## Учебники

1. Кудрявцев Л.Д. Краткий курс математического анализа. Т. 1. Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной. Ряды. Москва: «Физматлит», 2008, 400 с. - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=2224](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2224)
2. Кудрявцев Л.Д. Краткий курс математического анализа. Т. 2. Дифференциальное и интегральное исчисления функций многих переменных. Гармонический анализ. М. : Физматлит, 2003 - 424 с. Доступ из ЭБС «Лань». URL: [https://e.lanbook.com/book/2225#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/2225#book_name).
3. Тер-Крикоров, А. М. Курс математического анализа : учебное пособие / А. М. Тер-Крикоров, М. И. Шабунин. — 8-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 675 с. — ISBN 978-5-00101-702-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152036>
4. Демидович, Б. П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу : учебное пособие для вузов / Б. П. Демидович. — 23-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 624 с. — ISBN 978-5-8114-6940-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153688>
5. Зорич В. А. Математический анализ. Часть I. — Изд. 10-е, испр. — М.: МЦНМО, 2019. — xii+564 с. Библ.: 54 назв. Илл.: 65. ISBN 978-5-4439-4029-8, 978-5-4439-4030-4 (часть I). <https://matan.math.msu.su/media/uploads/2020/03/V.A.Zorich-Kniga-I-10-izdanie-Corr.pdf>
6. Зорич В. А. Математический анализ. Часть II. — Изд. 9-е, испр. — М.: МЦНМО, 2019. — xii+676 с. Библ.: 57 назв. Илл.: 41. ISBN 978-5-4439-1303-2, 978-5-4439-1305-6 (часть II). <https://matan.math.msu.su/media/uploads/2020/03/V.A.Zorich-Kniga-II-9-izdanie-Temp-Corr-3.pdf>

**Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования «Сколковский институт науки и технологий»**

**Утверждено**

Проректором по учебной  
работе

Фортином К.

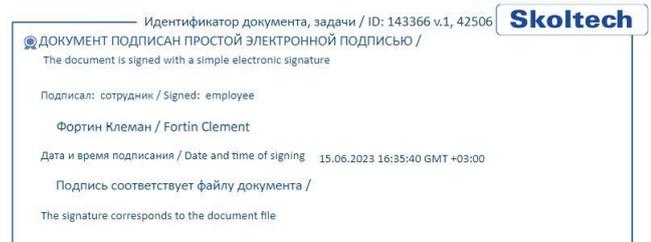
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**“Теория вероятностей”**

Направление подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и  
системы связи

**Квалификация “бакалавр”**

**Москва 2023**



# Skoltech

## Название курса

Теория вероятностей

---

## Аннотация

Курс предназначен для обучающихся 2 года бакалавриата по направлению 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи. Целью изучения курса «Теория вероятностей» является приобретение студентами знаний о методах теории вероятностей, применяемых при изучении процессов, протекающих в науке, экономике, финансах и бизнесе, и при решении теоретических и практических задач.

## Требования к слушателям

-

## Трудоёмкость

3 кредита (в з.е., 1 з.е. это 27 астрономических часов)

## Вид итоговой оценки

оценка

## Содержание курса

*Лек – лекции в часах*

*Пр – практики в часах*

*СР – самостоятельная работа в часах*

Тема	Содержание	Лек	Пр	СР
<b>Теория вероятностей</b>	Аксиомы Колмогорова. Общее вероятностное пространство. Свойства вероятностной меры. Классическое определение вероятности. Геометрические вероятности. Условная вероятность. Независимость событий и экспериментов. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема Бернулли. Предельные теоремы для схемы Бернулли: теоремы Муавра-Лапласа и Пуассона.	15	6	9

# Skoltech

<b>Функции распределения</b>	Случайные величины и векторы. Функция распределения. Виды распределений: дискретные распределения; абсолютно непрерывные распределения, сингулярные распределения. Примеры распределений. Условные распределения. Математическое ожидание и дисперсия, их свойства. Мода, медиана, моменты случайной величины. Условные математические ожидания. Ковариация и коэффициент корреляции.	15	18	18
<b>Итого</b>		<b>54</b>		<b>27</b>

## Структура оценки

<b>Вид деятельности</b>	<b>Относительный вклад в итоговую оценку за курс, %</b>
Домашние задания (2)	20
Коллоквиум	30
Финальный экзамен	50

## Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины **“Теория вероятностей”** при подготовке бакалавров по направлению подготовки **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** направлено на приобретение следующих компетенций:

- УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач,
- УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений,
- УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности,
- ОПК-1. Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности.

# Skoltech

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен приобрести следующие:**

## **Знания**

- основы теории вероятностей и методы, необходимые для постановки, математического моделирования и решения теоретических и практических задач;

## **Умения**

- применять теоретические знания при решении профессиональных задач;
- проводить расчеты, осуществлять анализ и на основе этого делать обоснованные выводы;

## **Опыт**

- решения типовых задач, способствующих усвоению основных понятий, а также задач, способствующих развитию начальных навыков научного исследования;
- обоснования своих суждений и выбора метода исследования.

## **Учебники**

1. Горлач, Б.А. Теория вероятностей и математическая статистика. [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 320 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/4864> — Загл. с экрана
2. Теория вероятностей и математическая статистика. Математические модели : учебник для академического бакалавриата / В. Д. Мятлев, Л. А. Панченко, Г. Ю. Ризниченко, А. Т. Терехин. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 321 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-01698-7 <https://www.biblio-online.ru/book/3BE3DA5E-63AD-4D81-ABC6-8B5C7744D7B3>
3. Иванов Б.Н. - Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие - Издательство "Лань" - 2019 - 224с. - ISBN: 978-5-8114-3636-1 - Текст электронный // ЭБС ЛАНЬ - URL: <https://e.lanbook.com/book/113901>
4. Ясногородский Р. М. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие. – СПб.: Наукоемкие технологии, 2019. – 320 с.

**Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования «Сколковский институт науки и технологий»**

**Утверждено**

Проректором по учебной  
работе

Фортином К.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**“Математическая статистика”**

Направление подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и  
системы связи

**Квалификация “бакалавр”**

**Москва 2023**

Идентификатор документа, задачи / ID: 143366 v.1, 42506

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ /**  
The document is signed with a simple electronic signature

Подписал: сотрудник / Signed: employee

Фортин Клеман / Fortin Clement

Дата и время подписания / Date and time of signing 15.06.2023 16:35:40 GMT +03:00

Подпись соответствует файлу документа /  
The signature corresponds to the document file

**Skoltech**

# Skoltech

## Название курса

Математическая статистика

---

## Аннотация

Курс предназначен для обучающихся 2 года бакалавриата по направлению 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи. Целью изучения курса «Математическая статистика» является приобретение студентами знаний и формирование практических навыков использования математических методов статистического анализа при решении прикладных задач.

## Требования к слушателям

-

## Трудоёмкость

3 кредита (в з.е., 1 з.е. это 27 астрономических часов)

## Вид итоговой оценки

оценка

## Содержание курса

*Лек – лекции в часах*

*Пр – практики в часах*

*СР – самостоятельная работа в часах*

Тема	Содержание	Лек	Пр	СР
<b>Статистический эксперимент и постановка задачи оценивания</b>	Выборочное пространство и допустимое множество мер на нем. Доверительное оценивание, функция потерь и функция риска.	3	3	3
<b>Проверка гипотез</b>	Подход Неймана-Пирсона. Простая и сложная гипотезы. Допустимое и критическое множество. Ошибки 1 и 2 рода и их вероятности.	3	3	3

# Skoltech

<b>Метод Монте - Карло</b>	Оценивание объемов и оценивание интегралов.	1	3	2
<b>Эмпирическая функция распределения (ЭФР)</b>	Доверительная полоса. Определение и свойства ЭФР. Критерии Колмогорова и Мизеса-Смирнова.	1	3	2
<b>Гистограмма как оценка плотности</b>	Построение гистограммы. Свойства гистограммы в целом и в точке. Критерий согласия Пирсона.	1	3	2
<b>Выборочные оценки и их свойства</b>	Выборочные ковариация и корреляция, выборочная дисперсия, выборочные начальные и центральные моменты, выборочные медианы и квантили, выборочное математическое ожидание. Метод моментов.	3	3	3
<b>Метод максимального правдоподобия</b>	Построение оценок максимального правдоподобия (ОМП). Неравенство Рао-Крамера. Эффективные оценки. Свойства ОМП. Свойства функции правдоподобия.	3	3	3
<b>Равномерно и асимптотически равномерно наиболее мощные критерии</b>	Равномерно наиболее мощные тесты. Асимптотический подход. Наиболее мощные тесты. Лемма Неймана-Пирсона.	3	3	3
<b>Линейные статистические модели</b>	Метод наименьших квадратов. Оценка параметров общей линейной модели. Координатный и матричный варианты постановки задачи. Регрессионные модели.	3	3	3
<b>Случайные процессы</b>	Блуждания по отрезку с поглощением и с отражением на концах. Марковские цепи.	3	3	3
<b>Итого</b>		54		27

# Skoltech

## Структура оценки

Вид деятельности	Относительный вклад в итоговую оценку за курс, %
Домашние задания (10)	20
Коллоквиум	30
Финальный экзамен	50

## Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины “**Математическая статистика**” при подготовке бакалавров по направлению подготовки **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** направлено на приобретение следующих компетенций:

- УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач,
- УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений,
- УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности,
- ОПК-1. Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности.

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен приобрести следующие:**

### **Знания**

- основы математической статистики и методы, необходимые для постановки, математического моделирования и решения теоретических и практических задач;

### **Умения**

- применять теоретические знания при решении профессиональных задач;
- проводить расчеты, осуществлять анализ и на основе этого делать обоснованные выводы;

### **Опыт**

# Skoltech

- решения типовых задач, способствующих усвоению основных понятий, а также задач, способствующих развитию начальных навыков научного исследования и критического анализа полученных результатов;
- обоснования своих суждений и выбора метода исследования.

## Учебники

1. Горлач, Б.А. Теория вероятностей и математическая статистика. [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 320 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/4864> — Загл. с экрана
2. Теория вероятностей и математическая статистика. Математические модели : учебник для академического бакалавриата / В. Д. Мятлев, Л. А. Панченко, Г. Ю. Ризниченко, А. Т. Терехин. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 321 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-01698-7 <https://www.biblio-online.ru/book/3BE3DA5E-63AD-4D81-ABC6-8B5C7744D7B3>
3. Иванов Б.Н. - Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие - Издательство "Лань" - 2019 - 224с. - ISBN: 978-5-8114-3636-1 - Текст электронный // ЭБС ЛАНЬ - URL: <https://e.lanbook.com/book/113901>
4. Ясногородский Р. М. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие. – СПб.: Наукоемкие технологии, 2019. – 320 с.

**Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования «Сколковский институт науки и технологий»**

**Утверждено**

Проректором по учебной  
работе

Фортином К.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**“Дискретная математика”**

Направление подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и  
системы связи

**Квалификация “бакалавр”**

**Москва 2023**



# Skoltech

## Название курса

Дискретная математика

---

## Аннотация

Курс предназначен для обучающихся 1 года бакалавриата по направлению 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи. Целью изучения курса «Дискретная математика» является приобретение студентами знаний по основным разделам, связанных с приложениями к информатике и вычислительной технике: теория множеств, теория графов, теория автоматов, теория кодирования, комбинаторика, целочисленное программирование, а также примеры использования методов дискретной математики для решения практических задач.

## Требования к слушателям

-

## Трудоёмкость

6 кредитов (в з.е., 1 з.е. это 27 астрономических часов)

## Вид итоговой оценки

оценка

## Содержание курса

*Лек* – лекции в часах

*Пр* – практики в часах

*Ср* – самостоятельная работа в часах

Тема	Содержание	Лек	Пр	СР
<b>Теория множеств и предикатов</b>	Кардинальные и ординальные числа. Бинарные отношения. Алгебра множеств. Логика нулевого и первого порядка.	2	2	6
<b>Булева алгебра и комбинаторика</b>	Язык булевой алгебры. Основные операции булевой алгебры. Таблицы истинности формул. Нормальные формы. СКНФ, СДНФ, полином Жегалкина. Классы Поста и теорема Поста.	18	27	9

# Skoltech

	Основные комбинаторные объекты: сочетания, размещения, перестановки. Специальные комбинаторные объекты: числа Каталана. Эквивалентность комбинаторных задач.			
<b>Теория графов</b>	Основные понятия теории графов. Классификация графов. Минимальные остовные деревья. Основные алгоритмы на графах: поиски путей в невзвешенных и взвешенных графах.	2	2	6
<b>Теория автоматов</b>	Конечные автоматы с магазинной памятью. Детерминированные и недетерминированные конечные автоматы. Алгоритм Томпсона. Регулярные языки. Теорема Клини. Контекстно-свободные грамматики. Эквивалентность МП-автоматов и КСГ.	12	12	12
<b>Итого</b>			108	54

## Структура оценки

<b>Вид деятельности</b>	<b>Относительный вклад в итоговую оценку за курс, %</b>
Домашнее задание (4)	40
Контрольная работа (4)	20
Финальный экзамен	40

## Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины “**Дискретная математика**” при подготовке бакалавров по направлению подготовки **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** направлено на приобретение следующих компетенций:

- УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач,

# Skoltech

- УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений,
- ОПК-1. Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности.

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен приобрести следующие:**

## **Знания**

- теоретических основ, базовых результатов и теорем дискретной математики
- основных приемов и правил формального анализа и решения различных математических задач на основе полученных теоретических знаний.

## **Умения**

- применять теоретические знания при решении профессиональных задач;
- проводить расчеты, осуществлять анализ и на основе этого делать обоснованные выводы;
- логически мыслить, оперировать с абстрактными объектами и быть корректным в употреблении математических понятий и символов для выражения количественных и качественных отношений.

## **Опыт**

- решения задач построения конкретных алгоритмов, и в том числе, эффективных с точки зрения вычислительной сложности;
- обоснования своих суждений и выбора метода исследования.

## **Учебники**

1. Шевелев, Ю.П. Дискретная математика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.П. Шевелев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 592 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/107270>. — Загл. с экрана.
2. Микони, С.В. Дискретная математика для бакалавра: множества, отношения, функции, графы [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.В. Микони. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 192 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4316>. — Загл. с экрана.
3. Новиков Ф.А. Дискретная математика: Учебник для вузов. Стандарт третьего поколения. – СПб.: Питер, 2011. – 384 с.: ил
4. Тишин В.В. Дискретная математика в примерах и задачах. Самара, Изд. ГОУВПО НИУ Самарский Государственный Аэрокосмический Университет им. С.П. Королёва, 2007, 326 с.

**Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования «Сколковский институт науки и технологий»**

**Утверждено**

Проректором по учебной  
работе

Фортином К.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**“Механика”**

Направление подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и  
системы связи

**Квалификация “бакалавр”**

**Москва 2023**

Идентификатор документа, задачи / ID: 143366 v.1, 42506 **Skoltech**

🔗 ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ /  
The document is signed with a simple electronic signature

Подписал: сотрудник / Signed: employee

Фортин Клеман / Fortin Clement

Дата и время подписания / Date and time of signing 15.06.2023 16:35:40 GMT +03:00

Подпись соответствует файлу документа /  
The signature corresponds to the document file

# Skoltech

## Название курса

Механика

---

## Аннотация

Целью изучения Механики является приобретение студентами знаний по основным разделам физики и умение применять их в других естественнонаучных дисциплинах. Задачи дисциплины - формирование представлений об основных физических законах природы и методах теоретических исследований различных физических явлений, а также получение представления о современных экспериментальных методах исследования.

## Требования к слушателям

-

## Трудоёмкость

3 кредита (в з.е., 1 з.е. это 27 астрономических часов)

## Вид итоговой оценки

оценка

## Содержание курса

*Л – лекции в часах*

*П – практики в часах*

*Лаб – лабораторная работа в часах*

*С – самостоятельная работа в часах*

Тема	Содержание	Лек	Пр	Лаб	СР
Кинематика	Перемещение, скорость, ускорение. Кинематические характеристики поступательного и вращательного движения.	9	9	9	9

# Skoltech

<b>Динамика</b>	Законы Ньютона. Закон всемирного тяготения. Законы сохранения. Момент инерции материальной точки и твердого тела. Движение тела переменной массы. Уравнения Мещерского. Формула Циолковского.	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>12</b>
<b>Колебания и волны</b>	Кинематика гармонических колебаний. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Понятие о затухающих и вынужденных колебаниях. Волновое движение. Волны продольные и поперечные.	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
<b>Итого</b>		<b>81</b>			<b>27</b>

## Структура оценки

<b>Вид деятельности</b>	<b>Относительный вклад в итоговую оценку за курс, %</b>
Домашние задания	20
Промежуточный экзамен	20
Лабораторные работы	20
Финальный экзамен	40

# Skoltech

## Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины “**Механика**” при подготовке бакалавров по направлению подготовки **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** направлено на приобретение следующих компетенций:

- УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач,
- УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений,
- ОПК-1. Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности.

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен приобрести следующие:**

### **Знания**

- физические основы и основные законы механики;
- смысл и области применения фундаментальных физических законов, принципов и постулатов и их связь с широким кругом физических явлений
- основные методы решения задач механики;
- методы обработки результатов физического эксперимента.

### **Умения**

- применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при решении профессиональных задач;
- проводить расчёты, осуществлять анализ и на основе этого делать обоснованные выводы;
- анализировать результаты наблюдений и экспериментов с применением основных законов и принципов физики;
- определять характер физических процессов по комплексу экспериментальной информации при помощи графиков, таблиц и уравнений;
- представлять обработанную экспериментальную и теоретическую информацию в устной и письменной форме, в том числе с использованием современных компьютерных технологий.

### **Опыт**

- навыками работы с широким кругом физических приборов и оборудования;
- навыками обоснования своих суждений и выбора метода исследования.

### **Учебники**

1. Савельев, И. В. Курс общей физики : учебник для вузов : в 3 томах / И. В. Савельев. — 17-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021 — Том 1 : Механика. Молекулярная физика — 2021. — 436 с. — ISBN 978-5-8114-8003-6.

# Skoltech

— Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171889>

2. Савельев, И. В. Сборник вопросов и задач по общей физике : учебное пособие для вузов / И. В. Савельев. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 292 с. — ISBN 978-5-8114-9199-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/187820>
3. Иродов, И. Е. Задачи по общей физике : учебное пособие / И. Е. Иродов ; художник Н. А. Лозинская, В. А. Прокудин. — 14-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2021. — 434 с. — ISBN 978-5-93208-513-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/172247>
4. Иродов, И. Е. Механика. Основные законы : учебное пособие / И. Е. Иродов ; художник Н. А. Лозинская. — 15-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2021. — 312 с. — ISBN 978-5-93208-519-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/172250>

**Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования «Сколковский институт науки и технологий»**

**Утверждено**

Проректором по учебной  
работе

Фортином К.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**“Электричество и магнетизм”**

Направление подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и  
системы связи

**Квалификация “бакалавр”**

**Москва 2023**

Идентификатор документа, задачи / ID: 143366 v.1, 42506 **Skoltech**

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ /  
The document is signed with a simple electronic signature

Подписал: сотрудник / Signed: employee

Фортин Клеман / Fortin Clement

Дата и время подписания / Date and time of signing 15.06.2023 16:35:40 GMT +03:00

Подпись соответствует файлу документа /  
The signature corresponds to the document file

# Skoltech

## Название курса

Электричество и магнетизм

---

## Аннотация

Целью изучения курса «Электричество и магнетизм» является приобретение студентами знаний по основным разделам физики и умение применять их в других естественнонаучных дисциплинах. Задачи дисциплины - формирование представлений об основных физических законах природы и методах теоретических исследований различных физических явлений, а также получение представления о современных экспериментальных методах исследования.

## Требования к слушателям

-

## Трудоёмкость

3 кредита (в з.е., 1 з.е. это 27 астрономических часов)

## Вид итоговой оценки

оценка

## Содержание курса

*Л – лекции в часах*

*П – практики в часах*

*Лаб – лабораторная работа в часах*

*С – самостоятельная работа в часах*

Тема	Содержание	Лек	Пр	Лаб	СР
Электростатика	Электростатическое поле. Потенциал и напряженность. Теорема Гаусса. Уравнения Пуассона и Лапласа.	6	9	6	9

# Skoltech

<b>Электрический ток</b>	Электростатическое поле при наличии проводников, Постоянный электрический ток, закон Ома для пассивного («однородного») и активного («неоднородного») участка цепи. Методы расчетов электрических цепей постоянного тока.	9	6	9	9
<b>Магнитостатика</b>	Уравнения Максвелла. Методы расчета магнитных полей в вакууме и в среде. Действие магнитного поля на заряд и на проводник с током: сила Лоренца и сила Ампера. Закон Био-Савара-Лапласа.	9	9	6	6
<b>Электромагнитные колебания</b>	Колебательный контур. Индуктивность и коэффициент взаимной индукции. Электромагнитные волны	3	3	6	3
<b>Итого</b>		<b>81</b>			<b>27</b>

## Структура оценки

Вид деятельности	Относительный вклад в итоговую оценку за курс, %
Домашние задания	20
Промежуточный экзамен	20
Лабораторные работы	20
Финальный экзамен	40

# Skoltech

## Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины “**Электричество и магнетизма**” при подготовке бакалавров по направлению подготовки **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** направлено на приобретение следующих компетенций:

- УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач,
- УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений,
- ОПК-1. Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности.

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен приобрести следующие:**

### Знания

- физические основы и основные законы электричества и магнетизма;
- смысл и области применения фундаментальных физических законов, принципов и постулатов и их связь с широким кругом физических явлений
- основные методы решения задач по теме;
- методы обработки результатов физического эксперимента.

### Умения

- применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при решении профессиональных задач;
- проводить расчеты, осуществлять анализ и на основе этого делать обоснованные выводы;
- анализировать результаты наблюдений и экспериментов с применением основных законов и принципов физики;
- определять характер физических процессов по комплексу экспериментальной информации при помощи графиков, таблиц и уравнений;
- представлять обработанную экспериментальную и теоретическую информацию в устной и письменной форме, в том числе с использованием современных компьютерных технологий.

### Опыт

- навык работы с широким кругом физических приборов и оборудования;
- навык обоснования своих суждений и выбора метода исследования.

# Skoltech

## Учебники

1. Савельев, И. В. Курс общей физики : учебник для вузов : в 3 томах / И. В. Савельев. — 17-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021 — Том 1 : Механика. Молекулярная физика — 2021. — 436 с. — ISBN 978-5-8114-8003-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171889>
2. Савельев, И. В. Сборник вопросов и задач по общей физике : учебное пособие для вузов / И. В. Савельев. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 292 с. — ISBN 978-5-8114-9199-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/187820>
3. Иродов, И. Е. Задачи по общей физике : учебное пособие / И. Е. Иродов ; художник Н. А. Лозинская, В. А. Прокудин. — 14-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2021. — 434 с. — ISBN 978-5-93208-513-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/172247>
4. Иродов, И. Е. Механика. Основные законы : учебное пособие / И. Е. Иродов ; художник Н. А. Лозинская. — 15-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2021. — 312 с. — ISBN 978-5-93208-519-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/172250>

**Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования «Сколковский институт науки и технологий»**

**Утверждено**

Проректором по учебной  
работе

Фортином К.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**“Оптика. Основы квантовой физики”**

Направление подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и  
системы связи

**Квалификация “бакалавр”**

**Москва 2023**

Идентификатор документа, задачи / ID: 143366 v.1, 42506 **Skoltech**

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ /  
The document is signed with a simple electronic signature

Подписал: сотрудник / Signed: employee

Фортин Клеман / Fortin Clement

Дата и время подписания / Date and time of signing 15.06.2023 16:35:40 GMT +03:00

Подпись соответствует файлу документа /  
The signature corresponds to the document file

# Skoltech

## Название курса

Оптика. Основы квантовой физики

---

## Аннотация

Целью изучения курса «Оптика. Основы квантовой физики» является приобретение студентами знаний по основным разделам физики и умение применять их в других естественнонаучных дисциплинах. Задачи дисциплины - формирование представлений об основных физических законах природы и методах теоретических исследований различных физических явлений, а также получение представления о современных экспериментальных методах исследования.

## Требования к слушателям

-

## Трудоёмкость

3 кредита (в з.е., 1 з.е. это 27 астрономических часов)

## Вид итоговой оценки

оценка

## Содержание курса

*Л – лекции в часах*

*П – практики в часах*

*Лаб – лабораторная работа в часах*

*С – самостоятельная работа в часах*

Тема	Содержание	Лек	Пр	Лаб	СР
Оптика	Интерференция волн. Дифракция волн. Поляризация волн.	6	9	6	9
Электрически й ток	Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Гипотеза Планка. Квантовое объяснение теплового излучения. Эффект Комптона.	9	9	6	9

# Skoltech

<b>Элементы квантовой физики</b>	Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Атом водорода по Бору. Гипотеза де Бройля. Уравнение Шредингера. Опыты Штерна-Герлаха. Многоэлектронный атом. Эффект Зеемана. Принцип Паули. Квантовые статистические распределения Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Фононы. Законы Дебая и Эйнштейна. Ядерные реакции. Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц.	9	9	-	9
<b>Элементы квантовой статистики</b>	Элементы квантовой статистики. Квантовая система из одинаковых частиц. Принцип тождественности одинаковых частиц. Симметричные и несимметричные волновые функции, описывающие состояния тождественных микрочастиц. Принцип Паули. Квантовые статистические распределения Бозе-Эйнштейна и Ферми- Дирака.	6	3	-	9
<b>Итого</b>		72			36

## Структура оценки

Вид деятельности	Относительный вклад в итоговую оценку за курс, %
Домашние задания	20
Промежуточный экзамен	20

# Skoltech

Лабораторные работы	20
Финальный экзамен	40

## Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины “**Оптика. Основы квантовой физики**” при подготовке бакалавров по направлению подготовки **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** направлено на приобретение следующих компетенций:

- УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач,
- УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений,
- ОПК-1. Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности.

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен приобрести следующие:**

### **Знания**

- физические основы и основные законы оптики и основ квантовой физики;
- смысл и области применения фундаментальных физических законов, принципов и постулатов и их связь с широким кругом физических явлений
- основные методы решения задач по теме;
- методы обработки результатов физического эксперимента.

### **Умения**

- применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при решении профессиональных задач;
- проводить расчёты, осуществлять анализ и на основе этого делать обоснованные выводы;
- анализировать результаты наблюдений и экспериментов с применением основных законов и принципов физики;
- определять характер физических процессов по комплексу экспериментальной информации при помощи графиков, таблиц и уравнений;
- представлять обработанную экспериментальную и теоретическую информацию в устной и письменной форме, в том числе с использованием современных компьютерных технологий.

### **Опыт**

- навыками работы с широким кругом физических приборов и оборудования;
- навыками обоснования своих суждений и выбора метода исследования.

## Учебники

1. Савельев, И. В. Курс общей физики : учебник для вузов : в 3 томах / И. В. Савельев. — 17-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021 — Том 1 : Механика. Молекулярная физика — 2021. — 436 с. — ISBN 978-5-8114-8003-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171889>
2. Савельев, И. В. Сборник вопросов и задач по общей физике : учебное пособие для вузов / И. В. Савельев. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 292 с. — ISBN 978-5-8114-9199-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/187820>
3. Иродов, И. Е. Задачи по общей физике : учебное пособие / И. Е. Иродов ; художник Н. А. Лозинская, В. А. Прокудин. — 14-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2021. — 434 с. — ISBN 978-5-93208-513-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/172247>
4. Иродов, И. Е. Механика. Основные законы : учебное пособие / И. Е. Иродов ; художник Н. А. Лозинская. — 15-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2021. — 312 с. — ISBN 978-5-93208-519-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/172250>
5. L.D. Landau, E.M. Lifshitz, Quantum Mechanics, ISBN 9781483149127

**Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования «Сколковский институт науки и технологий»**

**Утверждено**

Проректором по учебной  
работе

Фортином К.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**“Инфокоммуникационные системы и технологии”**

Направление подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы  
СВЯЗИ

**Квалификация “бакалавр”**

**Москва 2023**



**Skoltech**

# Skoltech

## Название курса

Инфокоммуникационные системы и технологии

---

### Аннотация

В рамках курса студентами будут изучены методы, стандарты, технологии и принципы построения инфокоммуникационных систем и сетей, а также каналов передачи на их основе.

### Требования к слушателям

Для освоения курса студенты должны владеть базовыми знаниями и компетенциями по следующим дисциплинам: «Дискретная математика», «Линейная алгебра», «Математический анализ».

### Трудоёмкость

**4 кредита** (в з.е., 1 з.е. это 27 астрономических часов)

### Вид итоговой оценки

Оценка

### Содержание курса

*Л – лекции в часах*

*П – практики в часах*

*С – самостоятельная работа в часах*

Тема	Содержание	Л	П	С
<b>Принципы построения инфокоммуникационных сетей</b>	Основные понятия и определения. Классификация систем электросвязи. Уровни передачи. Первичные сигналы электросвязи. Параметры сигналов электросвязи.	4	12	8
<b>Каналы передачи</b>	Каналы передачи, их классификация и основные характеристики. Канал передачи как четырехполюсник. Типовые каналы передачи. Построение двусторонних каналов. Развязывающие устройства, требования к ним и классификация. Анализ трансформаторной дифференциальной системы. Двусторонние усилители. Устойчивость телефонного канала. Искажения от обратной связи.	8	8	4
<b>Принципы построения</b>	Обобщенная структурная схема многоканальной системы передачи. Методы разделения	12	12	8

# Skoltech

<b>многоканальных систем передачи</b>	канальных сигналов. Взаимные помехи между каналами. Основы построения систем передачи с частотным разделением каналов. Основы построения систем передачи с временным разделением каналов.			
<b>Основы построения волоконно-оптических систем передачи</b>	Особенности передачи электромагнитных колебаний по оптическому кабелю. Обобщенная структурная схема ВОСП. Уплотнение оптических кабелей. Лазеры и светодиоды. Затухание оптического излучения в ОВ. Оптические усилители.	6	6	4
<b>Основы построения систем радиосвязи.</b>	Упрощенная структурная схема беспроводной линии связи. Общие принципы построения радиорелейных систем связи. Спутниковые системы связи. Основные характеристики цифровых транкинговых систем. Принцип построения сотовых систем связи. Стандарты сотовой связи.	6	6	4
<b>Итого</b>		<b>108 часов</b>		

## Структура оценки

<b>Вид деятельности</b>	<b>Относительный вклад в итоговую оценку за курс, %</b>
Домашние задания	20
Промежуточный экзамен	-
Лабораторные работы	20
Финальный экзамен	60

## Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины **“Инфокоммуникационные системы и технологии”** при подготовке бакалавров по направлению подготовки **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** направлено на приобретение следующих компетенций:

- УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.
- УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.
- ОПК-2. Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных.
- ОПК-3. Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и

# Skoltech

представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности.

- ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.
- ПК-4. Способен осуществлять эксплуатацию телекоммуникационных комплексов в сетях связи новых поколений.

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен приобрести следующие:**

## **Знания**

- методы, стандарты, технологии и принципы построения инфокоммуникационных систем.
- основные инфокоммуникационные технологии.

## **Умения**

- исследовать параметры различных инфокоммуникационных систем.

## **Опыт**

- решать практические задачи, связанные с инфокоммуникационными системами и технологиями.

## **Учебники**

1. Величко, В. В. Основы инфокоммуникационных технологий: учебное пособие для вузов / В. В. Величко, Г. П. Катунин, В. П. Шувалов ; под. ред. проф. В. П. Шувалова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2018. - 724 с. - ISBN 978-5-9912-0592-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1911609>.
2. Телекоммуникационные системы и сети. В 3т.Т. 1. Совр. технологии: Уч. пос. / Б.И.Крук, В.Н.Попантопуло; Под ред. В.П.Шувалова - 4-е изд. - Москва : Гор. линия-Телеком, 2012 - 620с.; . - (Специальность). ISBN 978-5-9912-0208-4, 500 экз. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/344178>
3. Телекоммуникационные системы и сети. Том 2. Радиосвязь, радиовещание, телевидение/Катунин Г. П., Мамчев Г. В., Попантопуло В. Н., Шувалов В. П., 3-е изд., стереотип. - Москва: Гор. линия-Телеком, 2014. - 672 с. (Специальность) ISBN 978-5-9912-0338-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/490318>
4. Телекоммуникац. системы и сети. В 3 т. Т. 3. Мультисервисные сети: Уч. пос. / В.В. Величко и др.; Под ред. В.П. Шувалова. - 2-е изд.- Москва : Гор. линия-Телеком, 2015. - 592 с.: ил.; - (Специальность). ISBN 978-5-9912-0484-2, 5000 экз. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/506022>

**Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования «Сколковский институт науки и технологий»**

**Утверждено**

Проректором по учебной  
работе

Фортином К.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**“Информатика”**

Направление подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и  
системы связи

**Квалификация “бакалавр”**

**Москва 2023**

Идентификатор документа, задачи / ID: 143366 v.1, 42506  
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ /  
The document is signed with a simple electronic signature  
Подписал: сотрудник / Signed: employee  
Фортин Клеман / Fortin Clement  
Дата и время подписания / Date and time of signing 15.06.2023 16:35:40 GMT +03:00  
Подпись соответствует файлу документа /  
The signature corresponds to the document file

**Skoltech**

# Skoltech

## Название курса

Информатика

---

### Аннотация

Курс предназначен для обучающихся 1 года бакалавриата по направлению 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи. Целью изучения курса «Информатика» является приобретение студентами знаний о возможностях и особенностях применения информационных технологий и об архитектуре современных информационных систем. Также студенты узнают об особенностях применения технических и программных средств при построении современных информационных систем в профессиональной инженерной деятельности.

### Требования к слушателям

-

### Трудоёмкость

4 кредита (в з.е., 1 з.е. это 27 астрономических часов)

### Вид итоговой оценки

оценка

### Содержание курса

*Лек – лекции в часах*

*Пр – практики в часах*

*Ср – самостоятельная работа в часах*

Тема	Содержание	Лек	Пр	СР
<b>Основные понятия информатики</b>	Понятие информации. Общая характеристика процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации. Понятие Информационной системы и Информационной технологии.  Структура информатики. Классификация прикладных задач в области информационных технологий.	2	2	6

# Skoltech

<p><b>Технические средства реализации информационных процессов</b></p>	<p>Инженерная инфраструктура современных информационных систем.</p> <p>Организация рабочих мест пользователей в современных информационных системах</p>	2	2	6
<p><b>Программные средства реализации информационных процессов</b></p>	<p>Состав и назначение операционных систем.</p> <p>Виды прикладного ПО, области его применения. Интегрированные информационные среды. Программные средства для работы в интегрированных информационных средах</p>	2	2	8
<p><b>Модели решения функциональных и вычислительных задач</b></p>	<p>Понятие модели и моделирования. Классификация моделей. Моделирование вычислительных и информационных процессов.</p>	2	2	8
<p><b>Алгоритмизация и программирование</b></p>	<p>Понятие алгоритма. Свойства алгоритма. Основные этапы разработки программ. Постановка задачи. Построение блок-схемы: ввод данных, ветвление, понятие цикла, заикливание. Понятие языка программирования. Языки программирования высокого уровня. Технологии программирования. Отладка программы. Трансляторы и компиляторы.</p>	2	2	10
<p><b>Локальные и глобальные сети</b></p>	<p>Локальные и глобальные компьютерные информационные сети. Каналы передачи данных. Протоколы передачи данных</p>	2	2	6
<p><b>Основы защиты информации и сведений</b></p>	<p>Общие понятия информационной безопасности. Классификация угроз информационной безопасности. Основы противодействия нарушению информационной безопасности.</p>	2	2	6

# Skoltech

Компьютерны й практикум			30	
Итого				108

## Структура оценки

Вид деятельности	Относительный вклад в итоговую оценку за курс, %
Домашнее задание	40
Контрольная работа	20
Финальный экзамен	40

## Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины **“Информатика”** при подготовке бакалавров по направлению подготовки **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** направлено на приобретение следующих компетенций:

- УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач,
- УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений,
- ОПК-2. Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных,
- ОПК-3. Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности,
- ОПК-5. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.

# Skoltech

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен приобрести следующие:**

## **Знания**

- принципиальные основы устройства компьютера;
- назначение, основные функции операционных систем и средства их реализации;
- технологии решения задач инженерной деятельности с помощью инструментальных средств информационных технологий;
- основные понятия, принципы построения и технологию работы с базами данных;
- основные понятия сетей ЭВМ (локальных и глобальных), понятия сети Internet, методы поиска информации в сети Интернет;
- технология создания научно-технической документации.

## **Умения**

- использовать стандартное программное обеспечение в своей профессиональной деятельности;
- использовать изученные инструментальные средства информационных технологий для решения практических задач инженерной деятельности;

## **Опыт**

- решения типовых задач, способствующих усвоению основных понятий курса;
- применения полученной информации при построении информационных систем, ориентированных на решение конкретных прикладных задач.

## **Учебники**

1. Информатика. Базовый курс / под ред. С.В. Симоновича. – СПб: Питер, 2011. – 640 с.,
2. Олифер В., Олифер Н. Компьютерные сети: Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов, 3-е изд. - СПб.: Питер, 2006. - 960 с.,
3. Блинов А.М. Информационная безопасность: учеб. пособие. Часть 1. – СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2010. – 96 с.

**Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования «Сколковский институт науки и технологий»**

**Утверждено**

Проректором по учебной  
работе

Фортином К.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**“Программирование”**

Направление подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и  
системы связи

**Квалификация “бакалавр”**

**Москва 2023**

Идентификатор документа, задачи / ID: 143366 v.1, 42506  
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ /  
The document is signed with a simple electronic signature  
Подписал: сотрудник / Signed: employee  
Фортин Клеман / Fortin Clement  
Дата и время подписания / Date and time of signing 15.06.2023 16:35:40 GMT +03:00  
Подпись соответствует файлу документа /  
The signature corresponds to the document file

**Skoltech**

# Skoltech

Название курса

Программирование

---

## Аннотация

Курс предназначен для обучающихся 1 года бакалавриата по направлению 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи. Целью изучения курса «Программирование» является формирование у студентов навыков решения задач с помощью языка программирования. Значительное количество часов дисциплины отведено под практическую работу по освоению навыков и умения использования вычислительной техники при решении функциональных задач.

## Требования к слушателям

-

## Трудоёмкость

8 кредитов (в з.е., 1 з.е. это 27 астрономических часов)

## Вид итоговой оценки

оценка

## Содержание курса

*Лек – лекции в часах*

*Пр – практики в часах*

*Ср – самостоятельная работа в часах*

Тема	Содержание	Лек	Пр	СР
<b>Технологии программирования, основные понятия и подходы</b>	Обзор современных языков программирования и сред разработки. Роль программирования в современном мире. Этапы решения задачи на ЭВМ. Критерии оценки качества программы. Отладка, тестирование и верификация программы, виды ошибок. Различные подходы к разработке программного обеспечения. Жизненный цикл программного продукта.	12	20	10

# Skoltech

<b>Основы алгоритмизации</b>	Поиск элемента в массиве: линейный, двоичный и интерполяционные алгоритмы. Поиск наибольшего и наименьшего элемента в массиве. Различные способы сортировки элементов массива: метод прямого выбора, метод вставки, пузырьковая сортировка. Алгоритмы работы со строками. Разбиение и объединение строк, поиск и извлечение подстроки, удаление подстроки, синтаксический анализ текста. Рекурсивные и итерационные алгоритмы. Рекурсивные математические функции на примере вычисления факториала	12	20	10
<b>Основы языка программирования</b>	Синтаксис языка программирования. Организация ввода / вывода. Структура программы, понятие операторских скобок (операторского отступа). Компиляция, запуск, отладка программы. Подключение дополнительных модулей. Типы данных. Преобразование типов.	12	20	10
<b>Реализация основных алгоритмических конструкций средствами выбранного языка программирования</b>	Линейный алгоритм. Правила записи. Вычислительные способности языка программирования. Правила записи сложных математических выражений. Алгоритм ветвления. Циклы: цикл со счетчиком, цикл с пред- и постусловием. Понятие подпрограммы: процедуры, функции, модули. Рекурсия.	15	20	10
<b>Обработка отдельных типов данных: строки, множества, массивы, словари, файлы</b>	Работа со строками: описание строковых величин, операции со строками, стандартные алгоритмы обработки строковых данных. Работа с множествами: описание, базовые операции над множествами. Работа с массивами (списками и словарями): заполнение, вывод, основные алгоритмы обработки. Работа с файлами: чтение из файла, запись в файл. Основные алгоритмы обработки данных.	15	20	10

# Skoltech

Итого	216
-------	-----

## Структура оценки

Вид деятельности	Относительный вклад в итоговую оценку за курс, %
Домашнее задание	40
Контрольная работа	20
Финальный экзамен	40

## Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины “**Программирование**” при подготовке бакалавров по направлению подготовки **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** направлено на приобретение следующих компетенций:

- УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач,
- УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений,
- ОПК-2. Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных,
- ОПК-3. Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности,
- ОПК-5. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения,
- ПК-1. Способен разрабатывать программное обеспечение для телекоммуникационных систем, осуществлять его интеграцию и обеспечивать поддержание работоспособности.

# Skoltech

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен приобрести следующие:

## Знания

- основные законы естественнонаучных дисциплин применительно к информатике и программированию,
- основные современные информационно-коммуникационные технологии в информатике и программировании,
- методы разработки информационно-коммуникационных технологий;
- виды и источники угроз безопасности информации для различных профессиональных областей,
- основы законодательной базы в сфере информационной безопасности; - основные требования информационной безопасности.

## Умения

- применять методы разработки алгоритмов и программ на основе законов естественнонаучных дисциплин,
- использовать основные современные информационно-коммуникационные технологии,
- применять методы разработки программ и алгоритмов,
- применять методы анализа данных для дальнейшей разработки программного обеспечения,
- осуществлять выбор программных средств для реализации алгоритмов,

## Опыт

- использование методов реализации программ в различных средах программирования,
- навыки использования современных информационно-коммуникационных технологий.

## Учебники

1. Павловская, Т. А. С/C++. Программирование на языке высокого уровня: учебник для вузов / Т. А. Павловская. – СПб. : Питер, 2010; 2003; 2001. – 460 с. 2. Павловская, Т. А. С++. Объектно-ориентированное программирование: Практикум / Т.А. Павловская, Ю.А. Щупак. — СПб.: Питер, 2006 — 265 с. : ил.– (Серия «Учебное пособие»)
2. Саммерфилд М. Python на практике [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2014. — 338 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=66480](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=66480) — Загл. с экрана.

# Skoltech

3. Сузи, Р. А. Язык программирования Python : учебное пособие / Р. А. Сузи. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 350 с. — ISBN 5-9556-0058-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100546> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Митчелл, Р. Скрапинг веб-сайтов с помощью Python : руководство / Р. Митчелл ; перевод с английского А. В. Груздев. — Москва : ДМК Пресс, 2016. — 280 с. — ISBN 978-5-97060-223-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100903> (дата обращения: 04.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Python 3 и PyQt. Разработка приложений / Н.А. Прохоренок В. А. Дронов - -:СПб.: БХВ-Петербург, 2016.-832 с.: ил.-ISBN 978-5-9775-3648-6
6. Златопольский, Д.М. Основы программирования на языке Python [Электронный ресурс] : учебник / Д.М. Златопольский. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2017. — 284 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/97359>

**Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования «Сколковский институт науки и технологий»**

**Утверждено**

Проректором по учебной  
работе

Фортином К.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**“Алгоритмы и структуры данных”**

Направление подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы  
СВЯЗИ

**Квалификация “бакалавр”**

**Москва 2023**

Идентификатор документа, задачи / ID: 143366 v.1, 42506  
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ /  
The document is signed with a simple electronic signature  
Подписал: сотрудник / Signed: employee  
Фортин Клеман / Fortin Clement  
Дата и время подписания / Date and time of signing 15.06.2023 16:35:40 GMT +03:00  
Подпись соответствует файлу документа /  
The signature corresponds to the document file

**Skoltech**

# Skoltech

## Название курса Алгоритмы и структуры данных

---

### Аннотация

Курс позволит студентам освоить навыки проектирования и применения различных структур данных и алгоритмов работы с ними, а также освоить практические навыки решения различных задач с их помощью.

### Требования к слушателям

Для освоения курса студенты должны владеть базовыми знаниями и компетенциями по следующим дисциплинам: «Информатика», «Программирование».

### Трудоёмкость

**6 кредитов** (в з.е., 1 з.е. это 27 астрономических часов)

### Вид итоговой оценки

Оценка

### Содержание курса

*Л – лекции в часах*

*П – практики в часах*

*С – самостоятельная работа в часах*

Тема	Содержание	Л	П	С
<b>Введение в анализ алгоритмов</b>	Разделяй и властвуй, Оценка времени работы алгоритмов, Сортировка вставкой, Сортировка слиянием	4	8	12
<b>Алгоритмы сортировки</b>	Сортировки за линейное время, Быстрая сортировка, Пирамидальная сортировка	6	10	16
<b>Структуры данных</b>	Хеширование и хеш-таблицы, Связанные списки, Бинарные деревья поиска, Стеки и очереди, Сбалансированные деревья поиска	8	12	20
<b>Жадные алгоритмы</b>	Понятие жадных алгоритмов	2	2	6
<b>Динамическое программирование</b>	Понятие динамического программирования, Задачи динамического программирования	4	4	8

# Skoltech

Алгоритмы для работы с графами	Минимальные остовные деревья, Элементарные алгоритмы для работы с графами	4	6	10
Алгоритмы для работы со строками	Введение в поиск подстрок, Алгоритм Кнута-Морриса-Пратта	4	6	10
Итого		162 часа		

## Структура оценки

Вид деятельности	Относительный вклад в итоговую оценку за курс, %
Домашние задания	30
Промежуточный экзамен	20
Лабораторные работы	-
Финальный экзамен	50

## Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины **“Алгоритмы и структуры данных”** при подготовке бакалавров по направлению подготовки **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** направлено на приобретение следующих компетенций:

- УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.
- УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.
- ОПК-2. Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных.
- ОПК-3. Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности.
- ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.
- ОПК-5. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.

# Skoltech

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен приобрести следующие:

## Знания

- базовые алгоритмы и структуры данных.
- типовые примеры задач и методы динамического программирования.

## Умения

- понимать преимущества и недостатки различных алгоритмов в зависимости от практических задач.
- решать практические задачи с помощью динамического программирования.

## Опыт

- интерпретировать практические задачи в терминах алгоритмов и структур данных.

## Учебники

1. Jon Kleinberg and Eva Tardos. 2005. Algorithm Design. Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc., USA.
2. Асанов, М.О. Дискретная математика: графы, матроиды, алгоритмы [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.О. Асанов, В.А. Баранский, В.В. Расин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2010. — 368 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/536>.
3. Алгоритмы и структуры данных: Учебник / Белов В.В., Чистякова В.И. - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 240 с.: - (Бакалавриат) - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/978314>

**Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования «Сколковский институт науки и технологий»**

**Утверждено**

Проректором по учебной  
работе

Фортином К.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**“Проектирование и реализация баз данных”**

Направление подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы  
СВЯЗИ

**Квалификация “бакалавр”**

**Москва 2023**

Идентификатор документа, задачи / ID: 143366 v.1, 42506  
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ /  
The document is signed with a simple electronic signature  
Подписал: сотрудник / Signed: employee  
Фортин Клеман / Fortin Clement  
Дата и время подписания / Date and time of signing 15.06.2023 16:35:40 GMT +03:00  
Подпись соответствует файлу документа /  
The signature corresponds to the document file

**Skoltech**

# Skoltech

## Название курса

Проектирование и реализация баз данных

---

### Аннотация

Курс предназначен для студентов бакалавриата, не имеющих опыта проектирования баз данных и желающих узнать больше практик оптимального проектирования, а также возможностей языка SQL. Последовательная методика обучения: анализ бизнес-требований, моделирование хранилищ, понимание механизма транзакций, реализация объектов базы данных и запросов на языке SQL, заложит фундамент для дальнейшего изучения таких областей, как машинное обучение и др.

### Требования к слушателям

Для освоения курса студенты должны владеть базовыми знаниями и компетенциями по следующим дисциплинам: «Дискретная математика», «Линейная алгебра», «Математический анализ».

### Трудоёмкость

**6 кредитов** (в з.е., 1 з.е. это 27 астрономических часов)

### Вид итоговой оценки

Оценка

### Содержание курса

*Л – лекции в часах*

*П – практики в часах*

*С – самостоятельная работа в часах*

Тема	Содержание	Л	П	С
<b>Введение к концепцию баз данных</b>	Состав и функции СУБД. Трехуровневая архитектура БД и СУБД., Понятийный аппарат. Классификация АИС, БД и СУБД. OLTP и OLAP системы. Состав и функции СУБД. Трехуровневая архитектура БД и СУБД.	4	-	6
<b>Методологии проектирования баз данных</b>	Метод «сущность-связь». Нотации проектирования. Case-средства автоматизированного проектирования БД., Структурный подход к проектированию АИС.	12	16	28

# Skoltech

	Стандарты и нотации проектирования. CASE-средства автоматизированного проектирования ИС., Классификация моделей данных. Структурная часть реляционной модели данных. Концепции проектирования БД. Инфологическая, логическая и физическая модели данных. Структурная, целостная, манипуляционная части модели данных.			
<b>Разработка и эксплуатация реляционных баз данных</b>	Реляционная алгебра. Реляционное исчисление., Архитектура "клиент-сервер"., Состав SQL. Описание данных и манипулирование данными в SQL. DDL, DML. Создание базы данных средствами реляционной СУБД. Генераторы схем в СУБД. Построение запросов к БД. Select SQL. Индексы., Транзакции. ACID vs BASE. Хранимые процедуры. Процедуры и функции. Триггеры., Администрирование БД. Привилегии пользователей. Виды доступа к БД.	14	28	42
<b>Введение в нереляционные базы данных (NoSQL)</b>	Создание БД. Манипулирование данными (добавление, редактирование, удаление, выборка данных)., Понятие NoSQL. Модели данных NoSQL. Форматы хранения данных NoSQL.	2	4	6
<b>Итого</b>		<b>162 часа</b>		

## Структура оценки

Вид деятельности	Относительный вклад в итоговую оценку за курс, %
Домашние задания	45
Промежуточный экзамен	-
Лабораторные работы	-
Финальный экзамен	55

## Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины “**Проектирование и реализация баз данных**” при подготовке бакалавров по направлению подготовки **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** направлено на приобретение следующих компетенций:

- УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.
- УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и

# Skoltech

выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

- ОПК-2. Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных.
- ОПК-3. Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности.
- ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.
- ОПК-5. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен приобрести следующие:**

## **Знания**

- основы работы с базами данных.
- основы теории реляционных БД.
- основные типы данных и умение создавать, модифицировать и удалять таблицы.

## **Умения**

- трюить запросы, используя различные языковые средства.
- проектировать структуру БД вручную и с использованием выбранного CASE-средства.
- использовать инструментальные средства СУБД при реализации модели БД.

## **Опыт**

- администрирование и проектирование структуры БД.
- формирования SQL-запросов к БД.

## **Учебники**

1. Илюшечкин, В. М. Основы использования и проектирования баз данных: учебник для академического бакалавриата / В. М. Илюшечкин. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 213 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-03617-6. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/431131>.
2. Нестеров, С. А. Базы данных : учебник и практикум для академического бакалавриата / С. А. Нестеров. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 230 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00874-6. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/413545>

**Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования «Сколковский институт науки и технологий»**

**Утверждено**

Проректором по учебной  
работе

Фортином К.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**“Объектно-ориентированное программирование”**

Направление подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы  
СВЯЗИ

**Квалификация “бакалавр”**

**Москва 2023**

Идентификатор документа, задачи / ID: 143366 v.1, 42506  
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ /  
The document is signed with a simple electronic signature  
Подписал: сотрудник / Signed: employee  
Фортин Клеман / Fortin Clement  
Дата и время подписания / Date and time of signing 15.06.2023 16:35:40 GMT +03:00  
Подпись соответствует файлу документа /  
The signature corresponds to the document file

**Skoltech**

# Skoltech

## Название курса

Объектно-ориентированное программирование

---

### Аннотация

В результате освоения дисциплины слушатели изучат базовую концепцию и терминологию объектно-ориентированного программирования (ООП), основы семантики и синтаксис языка C#, изучат среду разработки и отладки программного обеспечения. Слушатели смогут создавать, отлаживать, компилировать, выполнять программы, использовать выражения языка, применять размерные типы данных, массивы, обработку исключений, создавать классы и методы.

### Требования к слушателям

Для освоения курса студенты должны владеть базовыми знаниями и компетенциями по следующим дисциплинам: «Программирование».

### Трудоёмкость

**8 кредитов** (в з.е., 1 з.е. это 27 астрономических часов)

### Вид итоговой оценки

Оценка

### Содержание курса

*Л – лекции в часах*

*П – практики в часах*

*С – самостоятельная работа в часах*

Тема	Содержание	Л	П	С
<b>Концепция и терминология ООП</b>	Базовые концепции ООП. Парадигмы программирования ООП.	8	24	20
<b>Структуры данных, операторы выбора, массивы</b>	Типизация и структуризация данных. Реализация управляющих конструкций. Применение массивов данных.	8	24	24
<b>Методы, обработка исключений, использование ссылочных типов</b>	Обработка исключений. Ссылочные типы данных.	8	24	22

# Skoltech

Классы и объекты. Наследование и полиморфизм	Иерархии классов. Наследование и полиморфизм.	8	24	22
Итого		216 часов		

## Структура оценки

Вид деятельности	Относительный вклад в итоговую оценку за курс, %
Домашние задания	20
Промежуточный экзамен	20
Лабораторные работы	20
Финальный экзамен	40

## Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины “**Объектно-ориентированное программирование**” при подготовке бакалавров по направлению подготовки **11.03.02 Информационные технологии и системы связи** направлено на приобретение следующих компетенций:

- УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.
- УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.
- ОПК-2. Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных.
- ОПК-3. Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности.
- ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.
- ОПК-5. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.
- ПК-1. Способен разрабатывать программное обеспечение для телекоммуникационных систем, осуществлять его интеграцию и обеспечивать поддержание работоспособности.

# Skoltech

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен приобрести следующие:

## Знания

- основные свойства объектов на языке C++.
- основные библиотеки для проектирования программного обеспечения с применением объектно-ориентированной парадигмы.

## Умения

- выбирать технологию проектирования программного обеспечения в зависимости от задачи.

## Опыт

- объектно-ориентированного проектирования систем и структур данных.

## Учебники

1. Страуструп Б. Язык программирования C++ для профессионалов [Электронный ресурс]: учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва: 2016. — 670 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/100542>. — Загл. с экрана.
2. Мейер Б. - Основы объектно-ориентированного проектирования - Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ" - 2016 - 765с. - ISBN: - Текст электронный // ЭБС ЛАНЬ - URL: <https://e.lanbook.com/book/100305>
3. Лямин А.В., Череповская Е.Н. Объектно-ориентированное программирование. Компьютерный практикум: [Учебно-методическое пособие]. – Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2017. – 143 с. URL: <https://books.ifmo.ru/file/pdf/2256.pdf>

**Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования «Сколковский институт науки и технологий»**

**Утверждено**

Проректором по учебной  
работе

Фортином К.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**“Компьютерные сети”**

Направление подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы  
СВЯЗИ

**Квалификация “бакалавр”**

**Москва 2023**

Идентификатор документа, задачи / ID: 143366 v.1, 42506 **Skoltech**

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ /  
The document is signed with a simple electronic signature

Подписал: сотрудник / Signed: employee  
Фортин Клеман / Fortin Clement

Дата и время подписания / Date and time of signing 15.06.2023 16:35:40 GMT +03:00

Подпись соответствует файлу документа /  
The signature corresponds to the document file

# Skoltech

Название курса  
Компьютерные сети

---

## Аннотация

Курс «Компьютерные сети» посвящен архитектуре современного сетевого стека и принципам взаимодействия программных систем через телекоммуникационные сети. Курс включает следующие темы: академические модели сетевой коммуникации и реальные сетевые стеки на примере TCP/IP, особенности физической связи в проводных и радиосетях, коммуникационное оборудование, принципы работы сетевого уровня, включая IPv4, работа транспортного уровня, практические вопросы управления сетевыми шлюзами, работу системы DNS. Для реализации практических работ используются стенды виртуальных машин Linux и Windows Server, а также среды моделирования сетевой коммуникации.

## Требования к слушателям

Для освоения курса студенты должны владеть базовыми знаниями об операционных системах.

## Трудоёмкость

**4 кредита** (в з.е., 1 з.е. это 27 астрономических часов)

## Вид итоговой оценки

Оценка

## Содержание курса

*Л – лекции в часах*

*П – практики в часах*

*С – самостоятельная работа в часах*

Тема	Содержание	Л	П	С
<b>Основы телекоммуникационных технологий</b>	Физическое кодирование, Модель OSI, основные функции и протоколы, реализующие каждый уровень, взаимодействие отдельных уровней, Общие принципы передачи данных, Виды линий связи, Скорость передачи данных, Скорость канала данных, Характеристики канала данных, Обзор стандартов СКС	4	10	18
<b>Организация локальных</b>	Характеристика разделов IEEE 802, Технология Wi-fi, Классификация активного сетевого оборудования, алгоритмы его работы,	6	12	20

# Skoltech

<b>Вычислительные сети</b>	Семейство IEEE 802.3, Алгоритм CSMA/CD, Методы распределения трафика, основные технологии, Примеры протоколов локальных сетей, Общая характеристика локальных сетей, Основное коммутационное оборудование			
<b>Стек протоколов TCP/IP</b>	DNS, Архитектура стека, Заголовок IPv4 пакета. Фрагментация., Таблица маршрутизации, Принцип установления сеанса TCP, Окно TCP, Примеры протоколов разных уровней, Виды маршрутизации, Поток данных по стеку, История TCP/IP, Назначение UDP и TCP, Маршрутизация IP, Адресация на разных уровнях, IP адреса, классы, маски, специальные адреса, локальные диапазоны, Транспортный уровень, Заголовки TCP и UDP, Задачи и принципы маршрутизации	6	12	20
<b>Итого</b>		<b>108 часов</b>		

## Структура оценки

<b>Вид деятельности</b>	<b>Относительный вклад в итоговую оценку за курс, %</b>
Домашние задания	60
Промежуточный экзамен	-
Лабораторные работы	-
Финальный экзамен	40

## Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины “**Компьютерные сети**” при подготовке бакалавров по направлению подготовки **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** направлено на приобретение следующих компетенций:

- УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.
- УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.
- ОПК-2. Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных.
- ОПК-3. Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности.
- ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных

# Skoltech

информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

- ПК-4. Способен осуществлять эксплуатацию телекоммуникационных комплексов в сетях связи новых поколений.

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен приобрести следующие:**

## **Знания**

- модели сетевой коммуникации и сетевые стеки на примере TCP/IP
- особенности физической связи в проводных и радиосетях
- принципы работы сетевого уровня.

## **Умения**

- использовать архитектуру и стандартные протоколы систем и сетей ЭВМ.

## **Опыт**

- работы с современными технологиями разработки и анализа систем и сетей ЭВМ, систем телекоммуникаций и соответствующих информационных технологий.

## **Учебники**

1. В.Г. Олифер, Н.А. Олифер Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. — СПб. [и др.]: Питер, 2020.— ISBN 978-5-4461-1426-9.

**Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования «Сколковский институт науки и технологий»**

**Утверждено**

Проректором по учебной  
работе

Фортином К.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**“Методы моделирования информационных процессов и систем”**

Направление подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы  
СВЯЗИ

**Квалификация “бакалавр”**

**Москва 2023**



# Skoltech

## Название курса

Методы моделирования информационных процессов и систем

---

### Аннотация

В дисциплине изучаются методы моделирования информационных процессов и систем. Рассматриваются различные подходы к моделированию, а также формируются навыки работы с диаграммами потоков данных в нотации DFD, требованиями к разрабатываемой информационной системе, нотации IDEF, модели процессов в нотации IDEF0.

### Требования к слушателям

Для освоения курса студенты должны владеть базовыми знаниями по следующим дисциплинам «Математическая статистика», «Теория вероятностей» и «Программирование».

### Трудоёмкость

**5 кредитов** (в з.е., 1 з.е. это 27 астрономических часов)

### Вид итоговой оценки

Оценка

### Содержание курса

*Л – лекции в часах*

*П – практики в часах*

*С – самостоятельная работа в часах*

Тема	Содержание	Л	П	С
<b>Введение в моделирование информационных систем</b>	Моделирование в жизненном цикле информационных систем. Системный анализ предметной области. Диаграммы потоков данных в нотации DFD.	8	16	15
<b>Подходы к моделированию</b>	Математическое моделирование и анализ процессов и систем. Инструментальные средства разработки и анализа моделей процессов и систем. Имитационное моделирование процессов и систем.	8	24	8
<b>Разработка требований к разрабатываемой</b>	Разработка технического задания. Нотации IDEF. Модели процессов в нотации IDEF0.	8	24	24

# Skoltech

информационно й системе				
Итого				135 часов

## Структура оценки

Вид деятельности	Относительный вклад в итоговую оценку за курс, %
Домашние задания	30
Промежуточный экзамен	-
Лабораторные работы	20
Финальный экзамен	50

## Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины “**Методы моделирования информационных процессов и систем**” при подготовке бакалавров по направлению подготовки **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** направлено на приобретение следующих компетенций:

- УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.
- УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.
- УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.
- ОПК-2. Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных.
- ОПК-3. Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности.
- ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.
- ПК-1. Способен разрабатывать программное обеспечение для телекоммуникационных систем, осуществлять его интеграцию и обеспечивать поддержание работоспособности.
- ПК-2. Способен проектировать аппаратную часть телекоммуникационных систем.

# Skoltech

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен приобрести следующие:

## Знания

- об основных методах моделирования информационных процессов и систем.

## Умения

- проведение системного анализа предметной области.
- представление о нотации IDEF.
- построения модели процессов в нотации IDEF0.

## Опыт

- формирование требований к разрабатываемой информационной системе.
- применение различных инструментов имитационного и математического моделирования.

## Учебники

1. Моделирование процессов и систем: учебник и практикум для академического бакалавриата / под ред. Е. В. Стельмашонок. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 289 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04653-3. - [http://urait.ru/uploads/pdf\\_review/BE2DA9B5-29BA-41DF-8147-668F19ACC9E1.pdf](http://urait.ru/uploads/pdf_review/BE2DA9B5-29BA-41DF-8147-668F19ACC9E1.pdf).
2. Моделирование систем и процессов: учебник для вузов / В. Н. Волкова [и др.] ; под редакцией В. Н. Волковой, В. Н. Козлова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 450 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-7322-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469073>.

**Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования «Сколковский институт науки и технологий»**

**Утверждено**

Проректором по учебной работе

Фортином К.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**“Облачные технологии и услуги”**

Направление подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы СВЯЗИ

**Квалификация “бакалавр”**

**Москва 2023**

Идентификатор документа, задачи / ID: 143366 v.1, 42506 **Skoltech**

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ /  
The document is signed with a simple electronic signature

Подписал: сотрудник / Signed: employee  
Фортин Клеман / Fortin Clement

Дата и время подписания / Date and time of signing 15.06.2023 16:35:40 GMT +03:00

Подпись соответствует файлу документа /  
The signature corresponds to the document file

# Skoltech

## Название курса

Облачные технологии и услуги

---

### Аннотация

В рамках курса будут рассмотрены технологии создания облачных сервисов, а также работа с существующими облачными сервисами. Кроме того, будут рассмотрены вопросы об использовании облачных вычислений и их практическом применении.

### Требования к слушателям

Для освоения курса студенты должны владеть базовыми знаниями по следующим дисциплинам «Проектирование и реализация баз данных».

### Трудоёмкость

**3 кредита** (в з.е., 1 з.е. это 27 астрономических часов)

### Вид итоговой оценки

Оценка

### Содержание курса

*Л – лекции в часах*

*П – практики в часах*

*С – самостоятельная работа в часах*

Тема	Содержание	Л	П	С
<b>Введение в облачные вычисления</b>	Появление, развитие и использование технологий облачных вычислений. Основные понятия, парадигмы и архитектуры. Модели облаков. Модели предоставления услуг облачных вычислений (SaaS, PaaS, IaaS и др.). Cloud Computing: приложения, клиенты, инфраструктура, платформы, службы, хранение данных.	4	4	8
<b>Обзор существующих решений</b>	Облачные сервисы Microsoft, Google и Amazon.	4	8	5
<b>Виртуализация</b>	Определение и основные типы виртуализации. Преимущества виртуализации. Обзор существующих решений. Виртуальная машина. Виртуализация серверов и приложений.	4	8	10

# Skoltech

Реализация облачных систем	Разработка облачных систем. Технологии обеспечения безопасности облачных вычислений. Выбор архитектуры облачных вычислений.	8	8	10
Итого		81 час		

## Структура оценки

Вид деятельности	Относительный вклад в итоговую оценку за курс, %
Домашние задания	20
Промежуточный экзамен	20
Лабораторные работы	20
Финальный экзамен	40

## Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины **“Облачные технологии и услуги”** при подготовке бакалавров по направлению подготовки **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** направлено на приобретение следующих компетенций:

- УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.
- УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.
- ОПК-1. Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности
- ОПК-2. Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных.
- ОПК-3. Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности.
- ПК-4. Способен осуществлять эксплуатацию телекоммуникационных комплексов в сетях связи новых поколений.

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен приобрести следующие:**

### Знания

- основные понятия облачных вычислений.
- основные технологии и виды сервисов виртуализации.
- существующие облачные сервисы и платформы.

# Skoltech

## Умения

- выявлять достоинства и недостатки облачных сервисов и существующих платформ для конкретных практических задач.
- применять технологии виртуализации.

## Опыт

- практической работы с различными облачными сервисами.

## Учебники

1. Клементьев И.П., Устинов В.А. - Введение в облачные вычисления - Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ" - 2016 - 310с. - ISBN: - Текст электронный // ЭБС ЛАНЬ - URL: <https://e.lanbook.com/book/100686>
2. The practice of cloud system administration: designing and operating large distributed systems / Thomas A. Limoncelli, Strata R. Chalup, Christina J. Hogan. 2014. ISBN:9780321943187

**Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования «Сколковский институт науки и технологий»**

**Утверждено**

Проректором по учебной  
работе

Фортином К.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**“Язык Python для анализа данных”**

Направление подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы  
СВЯЗИ

**Квалификация “бакалавр”**

**Москва 2023**

Идентификатор документа, задачи / ID: 143366 v.1, 42506  
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ /  
The document is signed with a simple electronic signature  
Подписал: сотрудник / Signed: employee  
Фортин Клеман / Fortin Clement  
Дата и время подписания / Date and time of signing 15.06.2023 16:35:40 GMT +03:00  
Подпись соответствует файлу документа /  
The signature corresponds to the document file

**Skoltech**

# Skoltech

## Название курса Язык Python для анализа данных

---

### Аннотация

В рамках курса будет освоен Python, являющийся одним из наиболее популярных современных языков программирования. Использование библиотек Python позволяет решать множество практических задач, включая анализ данных.

### Требования к слушателям

Для освоения курса студенты должны владеть базовыми знаниями по следующим дисциплинам «Программирование».

### Трудоёмкость

**3 кредита** (в з.е., 1 з.е. это 27 астрономических часов)

### Вид итоговой оценки

Оценка

### Содержание курса

*Л – лекции в часах*

*П – практики в часах*

*С – самостоятельная работа в часах*

Тема	Содержание	Л	П	С
<b>Базовые понятия программирования</b>	Переменные, операторы, управляющие конструкции, циклы.	4	8	3
<b>Типы данных в Python</b>	Строки, списки, кортежи, словари, множества.	4	8	4
<b>Функции</b>	Определение и особенности вызова. Простейшие алгоритмы. Элементы функционального программирования.	4	8	4
<b>Работа с файлами</b>	Ввод-вывод. Работа с файлами различных форматов. использование регулярных	4	8	4

# Skoltech

	выражений для обработки текстов и извлечения данных. извлечение данных из веб-страниц. Работа с внешними API.			
<b>Библиотеки Python</b>	Numpy, Matplotlib, pandas	4	8	6
<b>Итого</b>		<b>81 час</b>		

## Структура оценки

<b>Вид деятельности</b>	<b>Относительный вклад в итоговую оценку за курс, %</b>
Домашние задания	60
Промежуточный экзамен	-
Лабораторные работы	-
Финальный экзамен	40

## Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины “**Язык Python для анализа данных**” при подготовке бакалавров по направлению подготовки **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** направлено на приобретение следующих компетенций:

- УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.
- УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.
- ПК-1. Способен разрабатывать программное обеспечение для телекоммуникационных систем, осуществлять его интеграцию и обеспечивать поддержание работоспособности.
- ПК-3. Способен разрабатывать техническую документацию на программные и аппаратные решения.

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен приобрести следующие:**

### Знания

- основы языка Python.

### Умения

- использовать библиотеки Python для анализа данных.
- работать с API и форматами данных из API.

# Skoltech

- осуществлять парсинг информации.

## Опыт

- создавать скрипты для анализа данных.

## Учебники

1. Lutz, Mark. Learning Python / Mark Lutz. Fifth edition. Beijing: O'Reilly, 2013.
2. Vanderplas, J.T. Python Data Science Handbook : Essential Tools for Working with Data. Sebastopol, CA: Reilly - O'Reilly Media, 2016.

**Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования «Сколковский институт науки и технологий»**

**Утверждено**

Проректором по учебной работе

Фортином К.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**“Программирование на С++”**

Направление подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы СВЯЗИ

**Квалификация “бакалавр”**

**Москва 2023**

Идентификатор документа, задачи / ID: 143366 v.1, 42506  
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ /  
The document is signed with a simple electronic signature  
Подписал: сотрудник / Signed: employee  
Фортин Клеман / Fortin Clement  
Дата и время подписания / Date and time of signing 15.06.2023 16:35:40 GMT +03:00  
Подпись соответствует файлу документа /  
The signature corresponds to the document file

**Skoltech**

# Skoltech

## Название курса

Программирование на C++

---

### Аннотация

Курс позволит сформировать знания о базовых синтаксических особенностях языка программирования C++, а также о лучших практиках его применения и особенностях написания программ на современном C++.

### Требования к слушателям

Для освоения курса студенты должны владеть базовыми знаниями и компетенциями по следующим дисциплинам: «Алгоритмы и структуры данных», «Проектирование и реализация баз данных».

### Трудоёмкость

**6 кредитов** (в з.е., 1 з.е. это 27 астрономических часов)

### Вид итоговой оценки

Оценка

### Содержание курса

*Л – лекции в часах*

*П – практики в часах*

*С – самостоятельная работа в часах*

Тема	Содержание	Л	П	С
<b>Основы языка C++</b>	Перегрузка операторов, Полиморфизм. Виртуальные методы. Порождение и обработка исключений. Шаблоны языка C . Потоки ввода-вывода стандартной библиотеки. Структуры данных стандартной библиотеки и методы их обработки. История языка C++. Отличия от C, Ссылки, пространства имен. Перегрузка имен функций. Объявление переменных. Перегрузка операторов. Возвращение значения по ссылке. Классы. Контроль доступа к полям. Конструкторы и деструкторы. Механизмы ООП: абстракция, инкапсуляция, наследование, полиморфизм. Объектно-ориентированный подход к разработке программ.	18	22	38

# Skoltech

Углубленные знания языка C++	Вариативные шаблоны, C++, Исключения. Механизм исключений, Перобразования. CRTP паттерн.	20	2	44
Итого		162 часа		

## Структура оценки

Вид деятельности	Относительный вклад в итоговую оценку за курс, %
Домашние задания	50
Промежуточный экзамен	-
Лабораторные работы	-
Финальный экзамен	50

## Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины “**Программирование на C++**” при подготовке бакалавров по направлению подготовки **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** направлено на приобретение следующих компетенций:

- УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.
- УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.
- ПК-1. Способен разрабатывать программное обеспечение для телекоммуникационных систем, осуществлять его интеграцию и обеспечивать поддержание работоспособности.
- ПК-3. Способен разрабатывать техническую документацию на программные и аппаратные решения.

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен приобрести следующие:**

### Знания

- основные алгоритмические конструкции языка C++.
- принципы организации ввода-вывода и компиляции в языке C++.
- синтаксис определения собственных типов в языке C++.

### Умения

- корректно выбирать необходимый библиотечный тип/функцию и реализовать корректное решение задачи.
- применять различные типы потоков ввода-вывода при решении задач.

# Skoltech

## Опыт

- навыки решения различных задач с использованием языка C++;
- написания программ на C++ различной степени сложности.

## Учебники

1. Страуструп Б. Язык программирования C++ для профессионалов [Электронный ресурс]: учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва: 2016. — 670 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/100542>. — Загл. с экрана.
2. Огнева, М. В. Программирование на языке C++: практический курс: учебное пособие для бакалавриата и специалитета / М. В. Огнева, Е. В. Кудрина. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 335 с. — (Серия : Бакалавр и специалист). — ISBN 978-5-534-05123-0. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/programmirovanie-na-yazyke-s-prakticheskij-kurs-41598>

**Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования «Сколковский институт науки и технологий»**

**Утверждено**

Проректором по учебной  
работе

Фортином К.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**“Электроника и схемотехника”**

Направление подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы  
СВЯЗИ

**Квалификация “бакалавр”**

**Москва 2023**

Идентификатор документа, задачи / ID: 143366 v.1, 42506 **Skoltech**

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ /**  
The document is signed with a simple electronic signature

Подписал: сотрудник / Signed: employee  
Фортин Клеман / Fortin Clement

Дата и время подписания / Date and time of signing 15.06.2023 16:35:40 GMT +03:00

Подпись соответствует файлу документа /  
The signature corresponds to the document file

# Skoltech

## Название курса

Электроника и схемотехника

---

### Аннотация

Курс направлен на формирование знаний и умений в области построения и функционирования, протекающих физических процессов, методов анализа простейших электронных устройств, а также синтез более сложных устройств на их базе для сетей связи новых поколений.

### Требования к слушателям

Для освоения курса студенты должны владеть базовыми знаниями и компетенциями по следующим дисциплинам: «Механика», «Электричество и магнетизм».

### Трудоёмкость

**6 кредитов** (в з.е., 1 з.е. это 27 астрономических часов)

### Вид итоговой оценки

Оценка

### Содержание курса

*Л – лекции в часах*

*П – практики в часах*

*С – самостоятельная работа в часах*

Тема	Содержание	Л	П	С
<b>Основы микроэлектроники</b>	Основные понятия микроэлектроники. Гибридные интегральные схемы. Тонкопленочные и толстопленочные схемы. Полупроводниковые интегральные схемы. Способы изоляции интегральных элементов. Элементы полупроводниковых интегральных схем. Базовые технологические операции, используемые при создании интегральных схем. Особенности больших интегральных схем.	8	8	18
<b>Основы схемотехники аналоговых</b>	Составные транзисторы. Генераторы стабильного тока. Динамическая нагрузка. Схемы сдвига потенциального уровня. Основные каскады аналоговых интегральных	16	16	32

# Skoltech

интегральных схем	схем. Операционные усилители – основа элементной базы аналоговых интегральных схем. Специализированные интегральные схемы, используемые в телекоммуникационной аппаратуре.			
Основы схемотехники цифровых интегральных схем.	Логические операции и логические элементы. Основные параметры цифровых интегральных схем. Диодно-транзисторная и транзисторнотранзисторная логики. Эмиттерно-связанная логика. Интегральная инжекционная логика. Логические элементы на МДП- и МЭПтранзисторах. Триггеры. Запоминающие устройства.	16	16	32
Итого		162 часа		

## Структура оценки

Вид деятельности	Относительный вклад в итоговую оценку за курс, %
Домашние задания	20
Промежуточный экзамен	30
Лабораторные работы	20
Финальный экзамен	30

## Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины “**Электроника и схемотехника**” при подготовке бакалавров по направлению подготовки **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** направлено на приобретение следующих компетенций:

- УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.
- УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.
- ПК-2. Способен проектировать аппаратную часть телекоммуникационных систем.
- ПК-3. Способен разрабатывать техническую документацию на программные и аппаратные решения.

# Skoltech

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен приобрести следующие:**

## **Знания**

- основные виды электронных устройств и понятия электроники
- основные положения в сфере схемотехники

## **Умения**

- рассчитывать характеристики электронных приборов и устройств.
- навыки для деятельности в области микроэлектроники.

## **Опыт**

- практической деятельности в сфере электроники и схемотехники.

## **Учебники**

1. Соколов, С. В. Электроника: учебное пособие / С. В. Соколов, Е. В. Титов. - М. : Горячая Линия–Телеком, 2022.
2. Алексеев, А.Г. Схемотехника аналоговых электронных устройств. Анализ частотных характеристик типовых структур аналоговых устройств: учеб. пособие / А.Г. Алексеев, П.В. Климова. - СПб.: СПбГУТ, 2012. - 51 с.
3. Угрюмов, Е. П.2. Цифровая схемотехника : [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. П. Угрюмов. - 3-е изд. - СПб. : БХВ-Петербург, 2010. - 816 с. : ил. - URL: <http://ibooks.ru/reading.php?productid=18581>. - ISBN 978-5-9775-0162-0

**Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования «Сколковский институт науки и технологий»**

**Утверждено**

Проректором по учебной работе

Фортином К.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**“Лабораторный курс "Электроника и схемотехника"”**

Направление подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы СВЯЗИ

**Квалификация “бакалавр”**

**Москва 2023**

Идентификатор документа, задачи / ID: 143366 v.1, 42506  
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ /  
The document is signed with a simple electronic signature  
Подписал: сотрудник / Signed: employee  
Фортин Клеман / Fortin Clement  
Дата и время подписания / Date and time of signing 15.06.2023 16:35:40 GMT +03:00  
Подпись соответствует файлу документа /  
The signature corresponds to the document file

**Skoltech**

# Skoltech

## Название курса

Лабораторный курс "Электроника и схемотехника"

---

## Аннотация

Курс направлен на формирование практических навыков в области проектирования простейших электронных устройств, а также более сложных устройств на их базе для сетей связи новых поколений.

## Требования к слушателям

Для освоения курса студенты должны владеть базовыми знаниями и компетенциями по следующим дисциплинам: «Электроника и схемотехника».

## Трудоёмкость

**3 кредита** (в з.е., 1 з.е. это 27 астрономических часов)

## Вид итоговой оценки

Оценка

## Содержание курса

*Л – лекции в часах*

*П – практики в часах*

*С – самостоятельная работа в часах*

Тема	Содержание	Л	П	С
Лабораторный практикум 1	Исследование усилительного каскада на биполярном транзисторе	2	4	6
Лабораторный практикум 2	Исследование полупроводникового диода в динамическом и импульсном режимах. Исследование биполярного транзистора в импульсном режиме	2	8	8
Лабораторный практикум 3	Исследование основных характеристик и параметров операционного усилителя.	2	4	6
Лабораторный практикум 4	Исследование базового логического элемента транзисторно-транзисторной логики.	2	4	4
Лабораторный практикум 5	Исследование устройств на основе логических интегральных схем	2	8	6
<b>Итого</b>			<b>81 час</b>	

# Skoltech

## Структура оценки

Вид деятельности	Относительный вклад в итоговую оценку за курс, %
Домашние задания	30
Промежуточный экзамен	-
Лабораторные работы	40
Финальный экзамен	30

## Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины “**Лабораторный курс "Электроника и схемотехника"**” при подготовке бакалавров по направлению подготовки **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** направлено на приобретение следующих компетенций:

- УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.
- УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.
- УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.
- ПК-2. Способен проектировать аппаратную часть телекоммуникационных систем.
- ПК-3. Способен разрабатывать техническую документацию на программные и аппаратные решения.

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен приобрести следующие:**

### Знания

- основные виды электронных устройств и понятия электроники.
- основные положения в сфере схемотехники.

### Умения

- рассчитывать характеристики электронных приборов и устройств.
- навыки для деятельности в области микроэлектроники.

### Опыт

- практической деятельности в сфере электроники и схемотехники.

# Skoltech

## Учебники

1. Соколов, С. В. Электроника: учебное пособие / С. В. Соколов, Е. В. Титов. - М. : Горячая Линия–Телеком, 2022.
2. Алексеев, А.Г. Схемотехника аналоговых электронных устройств. Анализ частотных характеристик типовых структур аналоговых устройств: учеб. пособие / А.Г. Алексеев, П.В. Климова. - СПб.: СПбГУТ, 2012. - 51 с.
3. Угрюмов, Е. П.2. Цифровая схемотехника: [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. П. Угрюмов. - 3-е изд. - СПб.: БХВ-Петербург, 2010. - 816 с. : ил. - URL: <http://ibooks.ru/reading.php?productid=18581>. - ISBN 978-5-9775-0162-0

**Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования «Сколковский институт науки и технологий»**

**Утверждено**

Проректором по учебной работе Фортином К.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**“Цифровая обработка сигналов”**

Направление подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы СВЯЗИ

**Квалификация “бакалавр”**

**Москва 2023**

Идентификатор документа, задачи / ID: 143366 v.1, 42506  
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ /  
The document is signed with a simple electronic signature  
Подписал: сотрудник / Signed: employee  
Фортин Клеман / Fortin Clement  
Дата и время подписания / Date and time of signing 15.06.2023 16:35:40 GMT +03:00  
Подпись соответствует файлу документа /  
The signature corresponds to the document file

**Skoltech**

# Skoltech

## Название курса

Цифровая обработка сигналов

---

### Аннотация

Цифровая обработка сигналов (ЦОС) относится к различным методам повышения точности и надежности цифровой связи. Основная цель этого курса - изучение основ цифровой обработки сигналов с нуля. Начиная с базового определения сигнала в дискретном времени, мы будем работать над преобразованием Фурье, проектированием фильтров, оценками статистик сигналов, дискретизацией, изменением частоты дискретизации отсчетов и восстановлением сигнала без ошибок. Мы будем анализировать ошибки, вызванные дискретизацией, интерполяцией, квантованием и др., чтобы создать набор инструментов ЦОС, достаточно полный для детального анализа практической системы связи. Мы также будем иметь дело с различными видами модуляции и распространения сигнала в многолучевом канале. Практические примеры и демонстрации будут регулярно использоваться, чтобы сократить разрыв между теорией и практикой.

В этом курсе рассматриваются следующие дополнительные темы:

- Спектральный анализ;
- Машинное обучение применительно к обработке сигнала;
- Основы теории и анализа случайных сигналов;
- Моделирование сигналов связи как случайных процессов;
- Обработка сигналов в полосе частот, синтез сигналов и разработка фильтров для связи;
- Статистическая обработка сигналов в связи;

По окончании изучения курса студенты получают ясное представление о ЦОС, а также необходимую основу для более глубокого изучения отдельных тем ЦОС в будущем.

### Требования к слушателям

Ожидается, что учащиеся имеют базовое понимание линейной алгебры, теории вероятностей, программирования, преобразования Фурье, комплексных чисел, тригонометрии, свертки, методов исчисления.

### Трудоёмкость

**3 кредита** (в з.е., 1 з.е. это 27 астрономических часов)

### Вид итоговой оценки

Оценка

# Skoltech

## Содержание курса

*Л – лекции в часах*

*П – практики в часах*

*С – самостоятельная работа в часах*

Тема	Содержание	Л	П	С
<b>Введение в курс (что такое обработка сигналов и ее применение)</b>	Аналоговая, дискретная, цифровая обработка и хранение; типы сигналов, размерность и классификация; сигналы и системы с дискретным временем; терминология цифровой обработки сигналов; примеры систем ЦОС; почему системы связи цифровые;	1.5	4.5	3
<b>Преобразование Фурье</b>	Аналоговые и дискретные сигналы; энергия и мощность сигнала; Сигнал и спектр; преобразование Фурье и его свойства; дискретное преобразование Фурье; абсолютное значение и аргумент; спектр аналогового и цифрового импульсов; преобразование Фурье от меандра; дельта-функция Дирака; функция включения;	3	4.5	6
<b>Линейные стационарные (LTI) системы</b>	дельта-функция Дирака; Дискретизация непрерывного во времени сигнала; линейные стационарные (LTI) системы; свертка; физическая реализуемость; Стабильность; Разностное уравнение; импульсная характеристика; Частотная характеристика; фазо- и амплитудно-частотная характеристика; Идеальный фильтр: свойство линейной фазы; Групповая задержка; децибелы (дБ); Обобщенные линейно-фазовые (GLP) фильтры; взаимная корреляция; автокорреляция;	6	4.5	3
<b>Теорема о дискретизации сигнала</b>	Как работает дискретизация; Спектр последовательности импульсов; Спектр дискретного сигнала; периодический спектр; интерполяция; Теорема дискретизации и ее свойства; Передискретизация; искажения сигнала из-за дискретизации и реконструкции, недостаточной дискретизации (алиасинга); Методы предотвращения алиасинга; частота Найквиста; Идеальная реконструкция; восстановление сигнала без ошибок интерполяции; связь между преобразованиями Фурье; оконные функции; периодический сигнал и спектр; дискретность сигнала и спектра; ДПФ и ОДПФ; интервалы определения;	3	6	6

# Skoltech

<b>Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи</b>	Беззнаковые, знаковые числа; аналого-цифровое преобразование; дискретизация и хранение; Частота дискретизации; Примеры АЦП; Цифро-аналоговые преобразователи: бинарное взвешивание; Технические характеристики; Разрешение; квантование; шум квантования; Практическая реконструкция и квантование (прямоугольные импульсы)	3	4.5	6
<b>Z-преобразование и преобразование Лапласа</b>	Обобщение ДПФ; Определение Z-преобразования; Сходимость; Область сходимости (ROC); Существование Z-преобразования; соотношения между преобразованиями Лапласа и Фурье; Передаточная функция; свойства и примеры; примеры Z-преобразования; введение в цифровые фильтры; формат представления фильтра I; Физическая реализуемость и стабильность LTI-систем; обратное Z-преобразование; методы вычисления обратного Z-преобразования.	6	6	6
<b>КИХ-фильтры</b>	Проектирование цифровых фильтров; цифровая фильтрация и свертка; Классификация LTI-систем; Классы цифровых фильтров; фильтры с конечной импульсной характеристикой (КИХ); Дизайн КИХ фильтров-прототипов аналоговых фильтров; линии задержки; Обзор КИХ-фильтра; Импульсная характеристика и причинно-следственная связь; Эффекты фильтрации на сигналах; Проектирование КИХ-фильтров с использованием окон; КИХ-аппроксимация идеального фильтра; КИХ-фильтры с линейной фазой; Эффект групповой задержки; Свойства оконных функций; Характеристики фильтра; Пропускная способность;	3	6	3
<b>БИХ-фильтры</b>	Классы цифровых фильтров; фильтры с бесконечной импульсной характеристикой (БИХ); Общая структура БИХ-фильтра; Преимущества и недостатки; Разностные уравнения; реализация; Связь между преобразованиями Z и Лапласа; Проектирование БИХ-фильтров с использованием аппроксимации; Реализация прототипа аналогового фильтра методом инвариантности импульсной характеристики; приближение Эйлера; Билинейное преобразование; Прямой БИХ-фильтр; сравнение КИХ и БИХ фильтров;	6	6	6

# Skoltech

<b>Интерполяция и преобразование</b>	<p>Многоскоростная цифровая обработка сигналов; аналоговое и цифровое преобразование с повышением и понижением частоты; понижающая и повышающая дискретизация; цифровые системы с различной частотой дискретизации; передискретизация сигнала; Сглаживающий фильтр; Многоступенчатая реализация; Дробная передискретизация; многофазное разложение; Эффективная многоскоростная реализация</p>	1.5	6	3
<b>Случайные сигналы</b>	<p>Мотивация; Случайные переменные; Гауссовский (или нормальный) процесс; Центральная предельная теорема; Распределения суммы случайных величин; Белый шум; Моменты; дискретные случайные сигналы; Ковариация независимых переменных; Гауссовский случайный сигнал; Случайный процесс; Статистика случайного процесса; корреляция; Ковариация; Усреднение по времени и эргодичность; стационарность; Комплексная корреляция значений; Взаимная корреляция; Независимые и некоррелированные процессы; спектральная плотность; спектральный анализ; теорема Винера-Хинчина; Отклик линейных систем на случайные сигналы; шум в системах связи; Влияние шума на систему; Белый шум; Оценка импульсной характеристики линейной системы по белому шуму; приемный фильтр, максимизирующий ОСШ; Согласованный фильтр;</p>	3	6	6
<b>Цифровая модуляция и предел Шеннона</b>	<p>модуляция и демодуляция; Базовая система связи; Общая структура радиочастотного приемопередатчика; передача цифровой информации; почему мы модулируем? Почему цифровая модуляция? Методы модуляции основной полосы частот; несущая частота; Синфазное и квадратурное (I&amp;Q) представление; Комплексная огибающая; ортогональность квадратур; Схемы цифровой модуляции: амплитудная, фазовая, временная, кодовая, импульсная, частотная и квадратурная модуляция; GMSK; дифференциальная модуляция; квадратурная демодуляция; Отображение символов с кодировкой Грея; Логарифмическое отношение правдоподобия; вероятность битовой ошибки; Эффективность полосы пропускания; теорема Шеннона; предел</p>	1.5	6	3

# Skoltech

	Шеннона; закон Шеннона-Хартли; Цели разработки алгоритмов DSP;			
<b>Форматы представления чисел, популярные алгоритмы ЦОС</b>	Целочисленные форматы, дополнительный код, представление дробных чисел, операции с ними. Алгоритм прямого цифрового синтеза для генерации периодических сигналов. Алгоритмы CORDIC для вычисления тригонометрических функций, модуля, аргумента и др.	1.5	6	6
<b>Итого</b>		<b>162 часа</b>		

## Структура оценки

Вид деятельности	Относительный вклад в итоговую оценку за курс, %
Домашние задания	30
Финальный экзамен	30
Курсовой проект	40

## Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины “**Цифровая обработка сигналов**” при подготовке бакалавров по направлению подготовки **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** направлено на приобретение следующих компетенций:

- УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач,
- УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений,
- ПК-4. Способен осуществлять эксплуатацию телекоммуникационных комплексов в сетях связи новых поколений.

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен приобрести следующие:**

### Знания

- основные свойства сигнала во временной и частотной областях;
- общие знания о преобразовании информации в системе связи;
- свойства цифровых фильтров, способы синтеза;
- свойства преобразований Фурье, их взаимосвязь.
- критерии качества систем связи;
- типы модуляции, их достоинства и недостатки;
- форматы представления чисел, влияние ошибки квантования;

# Skoltech

- статистики случайных сигналов

## Умения

- синтез цифровых фильтров;
- дискретизация сигнала;
- фильтрация сигнала;
- модуляция сигнала;
- децимация и интерполяция сигнала (смена частоты дискретизации);
- оценка статистик сигнала;
- расчёт пропускной способности, производительности системы;

## Опыт

- навыки работы с устройствами дискретизации и преобразования сигнала;
- практические навыки фильтрации сигнала, использования свойств преобразования Фурье.
- работа в среде Matlab, Python

## Учебники

1. Сергиенко А.Б. Цифровая обработка сигналов. Питер, 2003г. ISBN: 5-318-00666-3
2. Proakis John G and Manolakis Dimitris G, Digital Signal Processing: Principles, Algorithms and Applications, 4th Edition, Prentice-Hall, 2006.
3. Oppenheim Alan V, Schafer Ronald W and Buck John R, Discrete-Time Signal Processing, 3rd Edition, Pearson Education, 2009.
4. MATLAB: An Introduction with Applications, Gilat, Amos

**Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования «Сколковский институт науки и технологий»**

**Утверждено**

Проректором по учебной  
работе

Фортином К.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**“Введение в теорию информации и теорию кодирования”**

Направление подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы  
связи

**Квалификация “бакалавр”**

**Москва 2023**

Идентификатор документа, задачи / ID: 143366 v.1, 42506  
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ /  
The document is signed with a simple electronic signature  
Подписал: сотрудник / Signed: employee  
Фортин Клеман / Fortin Clement  
Дата и время подписания / Date and time of signing 15.06.2023 16:35:40 GMT +03:00  
Подпись соответствует файлу документа /  
The signature corresponds to the document file

**Skoltech**

# Skoltech

## Название курса

Введение в теорию информации и теорию кодирования

---

### Аннотация

Цель курса состоит в том, чтобы объяснить основные идеи и результаты теории информации и теории кодирования, некоторые из которых в течение довольно длительного времени используются в науке о данных, в частности, различные энтропийные неравенства, а некоторые появились лишь совсем недавно, например, использование кодов с исправлением ошибок в целях улучшения использования метода  $k$ -средних для задач кластеризации. Курс разделен на две части: введение в теорию информации и элементы современной теории кодирования. В первой части рассматриваются измерение информации, взаимная информация, энтропия, оценка пропускной способности одно- и многопользовательских каналов. Во второй части рассматриваются основы теории кодирования, такие как блочные коды, линейные коды, ограничения на параметры кодов и наиболее популярные алгебраические методы кодирования (коды Хэмминга, Рида-Маллера, БЧХ и Рида-Соломона). Затем рассматриваются современные методы кодирования, т.е. итеративные алгоритмы декодирования и графические модели их представления. Итеративные методы произвели революцию в теории и практике кодирования и используются в многочисленных стандартах связи. В ходе изучения курса рассматриваются коды с малой плотностью проверок (МПП-коды, LDPC), фактор-графы и алгоритм декодирования «сумма-произведение» (Sum-Product).

### Требования к слушателям

Линейная алгебра, теория вероятностей, теория графов, программирование.

### Трудоемкость

**3 кредита** (в з.е., 1 з.е. это 27 астрономических часов)

### Вид итоговой оценки

Оценка

### Содержание курса

*Л – лекции в часах*

*П – практики в часах*

*С – самостоятельная работа в часах*

# Skoltech

Тема	Содержание	Л	П	С
<b>Элементы теории информации</b>	Измерение информации, взаимная информация и энтропия	3	3	2
<b>Кодирование дискретных источников</b>	Теорема о кодировании источника, префиксные коды, неравенство Крафта, кодирование Хаффмана. Метод типов, универсальное кодирование источника, алгоритм Лемпеля-Зива.	2	2	2
<b>Дискретные каналы без памяти</b>	Каналы передачи с шумом, пропускная способность канала, прямая и обратная теоремы Шеннона.	2	2	2
<b>Каналы множественного доступа</b>	Канал множественного доступа, широкополосный канал и их пропускные способности.	2	2	2
<b>Блочные коды</b>	Блочные коды коррекции ошибок. Минимальное кодовое расстояние (расстояние Хэмминга), декодирование по критерию максимального правдоподобия, декодирование до половины минимального расстояния. Линейный код, порождающая и проверочная матрицы, синдромное декодирование. Дуальный код, тождества Мак-Вильямс. Границы для параметров кодов (границы Синглтона, Хэмминга, Плоткина, Элайеса-Бассальго и Гилберта-Варшамова). Совершенные коды: коды Хэмминга и Голея.	2	2	2
<b>Алгебраические блочные коды</b>	Коды Рида-Маллера, полиномы Жегалкина, алгоритмы кодирования и декодирования. Циклические коды, БЧХ коды, алгоритмы декодирования (Берлекемпа-Мэсси, Евклида). Коды с максимальным достижимым расстоянием (МДР), коды Рида-Соломона.	2	3	2
<b>Каскадные коды</b>	Каскадные, обобщенные каскадные коды. Многоуровневое кодирование.	2	2	2
<b>Коды на графах</b>	МПП-Коды. Граф Таннера. Графы-расширители и коды на графах-расширителях.	2	2	2
<b>Фактор-графы и алгоритм «сумма-произведение»</b>	Фактор-граф. Алгоритмы декодирования «сумма-произведение» и «минимум-сумма».	2	2	2
<b>Построение МПП-кодов</b>	Метод эволюции плотностей. EXIT диаграммы. Алгоритмы REG и ACE. МПП-коды на основе протографов.	2	3	2

# Skoltech

	Квазициклические МПП-коды.			
Элементы сверточных кодов	Решетка (треллис). Алгоритмы декодирования Витерби и BCJR. Турбо-коды.	2	2	2
Сверточные МПП-коды	Построение анализ порога декодирования.	2	2	2
Кодирование для распределенных и облачных систем хранения данных	Восстанавливающие коды. Коды с локальным восстановлением. Коды с локальным восстановлением и несколькими восстанавливающими множествами.	2	1	2
Итого		81 час		

## Структура оценки

Вид деятельности	Относительный вклад в итоговую оценку за курс, %
Домашние задания	15
Индивидуальный письменные отчет по проекту	30
Письменный экзамен	30
Устный экзамен	25

## Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины “**Введение в теорию информации и теорию кодирования**” при подготовке бакалавров по направлению подготовки **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** направлено на приобретение следующих компетенций:

- УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач,
- УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений,
- ПК-4. Способен осуществлять эксплуатацию телекоммуникационных комплексов в сетях связи новых поколений.

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен приобрести следующие:**

### Знания

- Основы теории информации и измерения информации;

# Skoltech

- классические алгебраические коды коррекции ошибок и ограничения на параметры кодов.

## Умения

- Представлять итеративные системы декодирования в виде графических моделей, реализовать эффективные алгоритмы декодирования;
- Анализировать эффективность изученных схем коррекции ошибок.

## Опыт

- Навыки работы с научно-исследовательской литературой по теории информации и теории кодирования.

## Учебники

1. T. Richardson and R. Urbanke, Modern Coding Theory, Cambridge 2008 (<http://ipg.epfl.ch/lib/exe/fetch.php?media=en:publications:mct-new.pdf>);
2. T. M. Cover and J. A. Thomas, Elements of Information Theory. New York: Wiley, 1991
3. R. G. Gallager, Information Theory and Reliable Communication. New York: Wiley, 1968.
4. J. H. van Lint, Introduction to Coding Theory. Springer-Verlag, Berlin, 1999.
5. D. J.C. MacKay, Information Theory, Inference, and Learning Algorithms, Cambridge University Press 2003 (<http://www.inference.phy.cam.ac.uk/itprnn/book.pdf>).

**Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования «Сколковский институт науки и технологий»**

**Утверждено**

Проректором по учебной  
работе

Фортином К.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**“Лабораторный курс “Технологии передачи данных”**

Направление подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы  
СВЯЗИ

**Квалификация “бакалавр”**

**Москва 2023**

Идентификатор документа, задачи / ID: 143366 v.1, 42506 **Skoltech**

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ /  
The document is signed with a simple electronic signature

Подписал: сотрудник / Signed: employee  
Фортин Клеман / Fortin Clement

Дата и время подписания / Date and time of signing 15.06.2023 16:35:40 GMT +03:00

Подпись соответствует файлу документа /  
The signature corresponds to the document file

# Skoltech

## Название курса

Лабораторный курс "Технологии передачи данных"

---

## Аннотация

Курс «Технологии передачи данных» нацелен на изучение базовых подходов в передаче данных. Слушателям курса рекомендовано обладать базовыми знаниями в области телекоммуникаций и радиосвязи, желательно понимание особенностей распространения радиоволн и распределения радиочастотного спектра. Также, необходимы базовые знания стека протоколов TCP/IP.

В состав курса входит теоретическая и практическая части.

В теоретической части даются основные представления о базовых технических принципах, лежащих в основе технологий передачи данных, рассматриваются основные типы проводных и беспроводных технологий, используемых в т.ч. в системах интернета вещей, а также особенности их применения в свете нормативной базы РФ. Отдельное внимание уделяется реальным примерам использования технологий, оценке стоимости создания и совокупной стоимости владения тем или иным решением.

Практическая часть курса представляет собой серию лабораторных работ, разработанных в виде отдельных модулей, строящихся на единой базе. Лабораторные работы демонстрируют типичные варианты использования IoT систем и технологии передачи данных, используемые в этих случаях. Слушатели смогут применить полученные знания для построения собственных решений.

## Требования к слушателям

Основы программирования, основы MatLab

## Трудоёмкость

**6 кредитов** (в з.е., 1 з.е. это 27 астрономических часов)

## Вид итоговой оценки

Оценка

## Содержание курса

# Skoltech

Л – лекции в часах

П – практики в часах

С – самостоятельная работа в часах

Тема	Содержание	Л	П	С
<b>Основные типы коммуникационных технологий</b>	Основные технологии передачи данных. Распространение радиоволн, основы радиосвязи, основные характеристики радиосредств. Радиочастотный спектр и регулирование его использования. Методы формирования радиосигналов, методы множественного доступа к среде передачи данных.	18		12
<b>Технологии и LPWAN и бесконтактной идентификации</b>	1. <i>Лабораторная работа.</i> Измерение основных характеристик радиосредств. 2. Технологии LPWAN (LoRaWAN, Sigfox, NB-Fi). 3. <i>Лабораторная работа.</i> Запуск тестовой сети LoRaWAN. 4. <i>Лабораторная работа.</i> Настройка параметров тестовой сети LoRaWAN и изучение поведения сети для различных условий. 5. Технологии бесконтактной идентификации (RFID, NFC). 6. <i>Лабораторная работа.</i> Настройка и считывание меток RFID/NFC.	12	24	12
<b>Сотовые сети</b>	1. Базовые архитектуры сотовых сетей. 2. Технологии сотовой связи для IoT систем (GSM, LTE Cat M1 (eMTC), LTE Cat NB1 (NB-IoT)). 3. <i>Лабораторная работа.</i> Запуск тестовой сети GSM. 4. <i>Лабораторная работа.</i> Подключение устройств к тестовой сети GSM, настройка параметров. 5. <i>Лабораторная работа.</i> Запуск тестовой сети LTE. 6. <i>Лабораторная работа.</i> Подключение устройств LTE Cat M1 к тестовой сети, настройка параметров. 7. <i>Лабораторная работа.</i> Подключение устройств LTE Cat NB1 (NB IoT) к тестовой сети, настройка параметров.	6	24	12
<b>Локальные и персональные беспроводные сети</b>	1. Локальные и персональные беспроводные сети в IoT системах (WiFi, Bluetooth и BLE, IEEE 802.15.4). 2. <i>Лабораторная работа.</i> Развертывание тестовых сетей WiFi и Bluetooth. Использование маячков (iBeacon и Eddystone). 3. <i>Лабораторная работа.</i> Развертывание тестовой сети IEEE 802.15.4 и использование этой технологии для удаленного сбора данных.	6	24	12

# Skoltech

	4. <i>Лабораторная работа.</i> Использование стеков верхнего уровня (ZigBee, 6LoWPAN) поверх тестовой сети IEEE 802.15.4. 5. Итоговое закрепление основного материала.			
<b>Итого</b>		<b>162 часа</b>		

## Структура оценки

<b>Вид деятельности</b>	<b>Относительный вклад в итоговую оценку за курс, %</b>
Домашние задания	25
Лабораторные работы	50
Финальный экзамен	25

## Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины **Лабораторного курса “Технологии передачи данных”** при подготовке бакалавров по направлению подготовки **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** направлено на приобретение следующих компетенций:

- УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач,
- УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
- УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде,
- ПК-4. Способен осуществлять эксплуатацию телекоммуникационных комплексов в сетях связи новых поколений.

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен приобрести следующие:**

### **Знания**

- знания об основных технологиях передачи данных;
- знания о практическом применении различных технологий передачи данных в зависимости от инфокоммуникационной системы;
- базовые знания в области математического и имитационного моделирования при работе с сетями связи.

# Skoltech

## Умения

- определение технологии передачи данных для конкретного случая применения;
- запуск и настройка параметров для различных сетей связи;

## Опыт

- применение различных технологий передачи данных в зависимости от поставленных задач.

## Учебники

1. Herrero, R. Fundamentals of IoT Communication Technologies, 2021;
2. Maral, G., Bousquet, M. Satellite Communications Systems: Systems, Techniques and Technology, 2009 (Chapter 5);
3. Orfanidis, S.J. Introduction to Signal Processing, 2010. // URL: [www.ece.rutgers.edu/~orfanidi/intro2sp/orfanidisi2sp.pdf](http://www.ece.rutgers.edu/~orfanidi/intro2sp/orfanidisi2sp.pdf)

**Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования «Сколковский институт науки и технологий»**

**Утверждено**

Проректором по учебной работе

Фортином К.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**“Основы беспроводной связи”**

Направление подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы СВЯЗИ

**Квалификация “бакалавр”**

**Москва 2023**



# Skoltech

## Название курса

Основы беспроводной связи

---

### Аннотация

Предлагаемый курс освещает основные аспекты современных беспроводных систем связи: распространение, передача, детектирование и демодуляция радиосигнала. Будут также рассмотрены технологии и архитектуры современных сотовых сетей, включая архитектуры для интернета вещей и технологии многоантенной передачи данных. Курс включает в себя практические занятия в виде лабораторных занятий (MATLAB), посвященных моделированию как основных принципов беспроводной связи, так и современных систем связи.

### Требования к слушателям

Для освоения курса студенты должны владеть базовыми знаниями и компетенциями по следующим дисциплинам: «Теория вероятностей», «Математический анализ», «Программирование», «Методы моделирования информационных процессов и систем».

### Трудоёмкость

**6 кредитов** (в з.е., 1 з.е. это 27 астрономических часов)

### Вид итоговой оценки

Оценка

### Содержание курса

*Л – лекции в часах*

*П – практики в часах*

*С – самостоятельная работа в часах*

Тема	Содержание	Л	П	С
<b>Беспроводной канал связи</b>	Формирование спектра сигналов, пропускная способность каналов.	8	4	8
<b>Основы обработки сигналов</b>	Дискретизация сигналов. Немодулированные и радиочастотные сигналы. Теоремы дискретизации.	8	16	12
<b>Радиопередача: модуляция и детектирование</b>	Модуляции. Когерентное и некогерентное обнаружение. Оценка канала.	4	10	10

# Skoltech

	Мультиплексирование с ортогональным частотным разделением			
<b>Емкость канала с аддитивным гауссовским шумом</b>	Теорема Шеннона. Коды, исправляющие ошибки: построение, декодирование и модификации кодов, границы скорость-расстояние, спектры расстояний.	8	8	8
<b>Многопользовательский режим передачи данных</b>	Многопользовательские схемы в каналах с аддитивным гауссовским шумом / с замиранием. Алгоритмы планирования.	4	10	10
<b>Методы использования нескольких антенн</b>	Антенны, усиление антенны. Динамическое формирование луча. Пространственное мультиплексирование. MIMO. Последовательное подавление помех.	4	8	6
<b>Современные системы связи</b>	Архитектура сети радиодоступа LTE. Коммуникационные протоколы для сотовой связи. 5G.	4	4	8
<b>Итого</b>		<b>162 часа</b>		

## Структура оценки

<b>Вид деятельности</b>	<b>Относительный вклад в итоговую оценку за курс, %</b>
Домашние задания	30
Промежуточный экзамен	-
Лабораторные работы	30
Финальный экзамен	40

## Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины “**Основы беспроводной связи**” при подготовке бакалавров по направлению подготовки **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** направлено на приобретение следующих компетенций:

- УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.
- УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.
- ПК-4. Способен осуществлять эксплуатацию телекоммуникационных комплексов в сетях связи новых поколений.

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен приобрести следующие:**

# Skoltech

## Знания

- основы передачи и приема радиосигналов
- основные теоретико-информационные аспекты канала связи
- архитектуры и технологии для современных (5G и 6G) сотовых систем
- основные ограничения и вызовы в области беспроводной связи.

## Умения

- понимать основные принципы беспроводных систем связи.
- навыки для деятельности в области коммуникаций.

## Опыт

- вести исследовательскую деятельность в области беспроводной связи.

## Учебники

1. D. Tse, P. Viswanath, "Fundamentals of wireless communication", Cambridge University Press, 2005.

**Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования «Сколковский институт науки и технологий»**

**Утверждено**

Проректором по учебной  
работе

Фортином К.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**“Системы беспроводной связи будущих поколений”**

Направление подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы  
СВЯЗИ

**Квалификация “бакалавр”**

**Москва 2023**

Идентификатор документа, задачи / ID: 143366 v.1, 42506  
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ /  
The document is signed with a simple electronic signature  
Подписал: сотрудник / Signed: employee  
Фортин Клеман / Fortin Clement  
Дата и время подписания / Date and time of signing 15.06.2023 16:35:40 GMT +03:00  
Подпись соответствует файлу документа /  
The signature corresponds to the document file

**Skoltech**

# Skoltech

## Название курса

Системы беспроводной связи будущих поколений

---

### Аннотация

Курс охватывает современные системы беспроводной связи, в том числе передовые телекоммуникационные технологии (5G/6G), которые составляют важную основу для развертывания сетей связи следующих поколений. В то же время курс показывает, какие возможности сформировались перед телекоммуникационной индустрией в связи со "сквозным" характером беспроводных технологий в контексте межотраслевых изменений и трансформацией традиционных бизнес-моделей.

В ходе курса будет проведен ряд лабораторных занятий с использованием оборудования для систем 2G / 3G / 4G / 5G. В результате курса студенты смогут сформировать представление о современных концепциях беспроводной связи, которые удовлетворяют текущие потребности рынка в создании новых моделей и услуг с применением технологий связи следующих поколений.

### Требования к слушателям

- Основы телекоммуникационных сетей;
- Базовые навыки программирования;
- Основы Linux.

### Трудоемкость

**3 кредита** (в з.е., 1 з.е. это 27 астрономических часов)

### Вид итоговой оценки

Оценка

### Содержание курса

*Л – лекции в часах*

*П – практики в часах*

*С – самостоятельная работа в часах*

Тема	Содержание	Л	П	С
<b>Вводные мобильной</b>	Исторический обзор, стандартные варианты использования и архитектуры современных беспроводных сетей (мобильных сетей).	6	-	6

# Skoltech

беспроводной связи				
<b>Основные технические принципы</b>	Повторное использование частоты. Широковещательные сообщения и пейджинг. Поиск ячеек, синхронизация и передача. Множественный доступ, управление помехами и управление радиоресурсами. Безопасность – аутентификация, шифрование, защита идентичности и целостности.	6	-	6
<b>Основные беспроводные технологии, используемые в современных мобильных сетях</b>	Физические принципы работы сотовых сетей: - Методы с несколькими поднесущими (OFDM), - Методы с несколькими антеннами (MIMO, MU-MIMO), - Неортогональный множественный доступ (NOMA), - Координация межсотовых помех (ICIC), - Совместная передача (CoMP).	9	-	6
<b>Новые сервисы на базе современных беспроводных сетей (интернет вещей и др.)</b>	Три основных возможности для приложений: улучшенная мобильная широкополосная связь, массовая коммуникация межмашинного типа, сверхнадежная связь с низкой задержкой. Новые тенденции для приложений, основанных на беспроводных сетях.	6	-	6
<b>Стандартизация и частотный спектр для беспроводных систем</b>	Основные органы по разработке стандартов мобильных сетей (3GPP, IETF, ITU, O-RAN). Частотные диапазоны - их использование и правила регулирования.	6	6	6
<b>Будущее поколения связи (6G)</b>	Физические, технологические и нормативные аспекты нового поколения беспроводной связи 6G.	6	-	6
<b>Итого</b>		<b>81 час</b>		

## Структура оценки

Вид деятельности	Относительный вклад в итоговую оценку за курс, %
Домашние задания	25
Лабораторные работы	50
Финальный экзамен	25

# Skoltech

## Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины “**Системы беспроводной связи будущих поколений**” при подготовке бакалавров по направлению подготовки **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** направлено на приобретение следующих компетенций:

- УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач,
- УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений,
- ПК-4. Способен осуществлять эксплуатацию телекоммуникационных комплексов в сетях связи новых поколений.

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен приобрести следующие:**

### Знания

- Знания об основных вариантах использования и архитектуре современных беспроводных коммуникаций;
- базовые знания об основных технических принципах беспроводной связи нового поколения;
- базовые знания об основных методах беспроводной связи, используемых в современных мобильных сетях;
- понимание новых сервисов для современных беспроводных сетей;
- понимание текущего процесса стандартизации и проблем частотного спектра для беспроводных систем;
- базовые знания о физических, технологических и нормативных аспектах поколения 6G.

### Умения

- Возможность использования реальных тестовых систем оборудования для 2G/3G/4G и 5G;
- возможность использования стандартных настроек и режимов работы для систем 2G/3G/4G и 5G;
- способность настраивать и развертывать современные телекоммуникационные системы;
- возможность оценить техническую сторону новых вариантов использования, основанных на технологиях 5G.

### Опыт

- Студенты смогут работать с современными беспроводными системами, включая передовые телекоммуникационные технологии (5G / 6G), которые

# Skoltech

формируют необходимую основу для развертывания связи следующего поколения;

- студенты смогут обеспечить глубокое понимание современных концепций беспроводной связи, которые удовлетворяют текущие потребности телекоммуникационного рынка в обеспечении моделей связи следующего поколения и новых сервисов.

## Учебники

1. Dahlman, E., Parkvall, S., Skold, J. 5G NR: the next generation wireless access technology, 2018;
2. Lin, X., Lee, N. 5G and Beyond. Fundamentals and Standards, 2021;
3. Li, Z. Wang, X., Zhang, T. 5G+. How 5G Change the Society, 2021.

**Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования «Сколковский институт науки и технологий»**

**Утверждено**

Проректором по учебной  
работе

Фортином К.

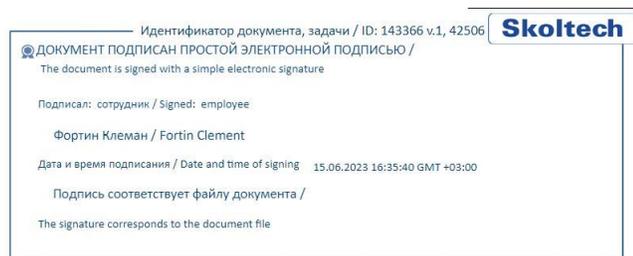
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**“Процесс разработки программного обеспечения”**

Направление подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы  
связи

**Квалификация “бакалавр”**

**Москва 2023**



# Skoltech

## Название курса

Процесс разработки программного обеспечения

---

## Аннотация

Разработка программного обеспечения становится одним из ведущих процессов при создании передовых решений для сетей связи новых поколений. В курсе будут рассмотрены теоретические основы и практические аспекты создания программного обеспечения различного назначения, включая анализ, проектирование и разработку ПО для задач в области телекоммуникаций.

## Требования к слушателям

Знания и умения, необходимые для успешного освоения курса формируются у студентов в ходе изучения дисциплины «Объектно-ориентированное программирование».

## Трудоёмкость

**3 кредита** (в з.е., 1 з.е. это 27 астрономических часов)

## Вид итоговой оценки

Оценка

## Содержание курса

*Л – лекции в часах*

*П – практики в часах*

*С – самостоятельная работа в часах*

Тема	Содержание	Л	П	С
<b>Основы разработки программного обеспечения</b>	Понятие ПО. Роль ПО в контексте развития современных технологий. Ключевые роли участников процесса разработки ПО. Жизненный цикл разработки ПО.	4	2	2
<b>Методологии разработки ПО</b>	Классические модели. Итеративные модели. Спиральные модели. Каскадные модели. Гибкие модели.	6	6	12
<b>Инструменты разработки ПО</b>	Текстовые редакторы. Компилятор. Интерпретатор. Компоновщик. Отладчик. Генератор документации.	6	6	10

# Skoltech

Качество ПО	Требования к качеству и надежности ПО. Стандарты качества ПО и его оценка. Методы и способы испытания ПО.	4	4	4
Анализ предметной области и формирование требований к ПО	Цели и задачи анализа предметной области. Модели предметной области. Классификация моделей.	4	6	5
Итого		81 час		

## Структура оценки

Вид деятельности	Относительный вклад в итоговую оценку за курс, %
Домашние задания	40
Промежуточный экзамен	-
Лабораторные работы	35
Финальный экзамен	25

## Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины “Процесс разработки программного обеспечения” при подготовке бакалавров по направлению подготовки **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** направлено на приобретение следующих компетенций:

- УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.
- УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.
- УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.
- ПК-1. Способен разрабатывать программное обеспечение для телекоммуникационных систем, осуществлять его интеграцию и обеспечивать поддержание работоспособности.
- ПК-3. Способен разрабатывать техническую документацию на программные и аппаратные решения.

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен приобрести следующие:**

### Знания

- жизненный цикл разработки ПО;

# Skoltech

- основные принципы разработки программного обеспечения.

## Умения

- использовать различные методологии разработки ПО;
- применять различные инструменты разработки ПО;
- проводить оценку качества ПО;
- анализировать предметную область и формировать требования к ПО.

## Опыт

- навыки разработки ПО с применением различных методологий для телекоммуникационных систем.

## Учебники

1. Иванова Г.С. Технология программирования: учебник / Г. С. Иванова. — Москва: КноРус, 2022. — 333 с. — ISBN 978-5-406-10176-6. — URL: <https://book.ru/book/944682>. — Текст: электронный.
2. Goma, H. (2011). Software Modeling and Design: UML, Use Cases, Patterns, and Software Architectures. Cambridge: Cambridge University Press. doi:10.1017/CBO9780511779183.
3. Sommerville, Ian (2015). Software engineering. Boston: Pearson. ISBN 978-0-13-705346-9.

**Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования «Сколковский институт науки и технологий»**

**Утверждено**

Проректором по учебной  
работе

Фортином К.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**“Приемопередающие устройства систем радиосвязи”**

Направление подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы  
СВЯЗИ

**Квалификация “бакалавр”**

**Москва 2023**

Идентификатор документа, задачи / ID: 143366 v.1, 42506 **Skoltech**

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ /  
The document is signed with a simple electronic signature

Подписал: сотрудник / Signed: employee  
Фортин Клеман / Fortin Clement

Дата и время подписания / Date and time of signing 15.06.2023 16:35:40 GMT +03:00

Подпись соответствует файлу документа /  
The signature corresponds to the document file

# Skoltech

## Название курса

Приемопередающие устройства систем радиосвязи

---

### Аннотация

Курс позволит сформировать базовые знания об основных технических параметрах и принципах построения приемопередающих устройств различного назначения. Студенты узнают о современной элементной базе, принципах построения, методах повышения эффективности работы приемо-передающих устройств.

### Требования к слушателям

Для освоения курса студенты должны владеть базовыми знаниями и компетенциями по следующим дисциплинам: «Электроника и схемотехника».

### Трудоёмкость

**6 кредитов** (в з.е., 1 з.е. это 27 астрономических часов)

### Вид итоговой оценки

Оценка

### Содержание курса

*Л – лекции в часах*

*П – практики в часах*

*С – самостоятельная работа в часах*

Тема	Содержание	Л	П	С
<b>Радиоприемные устройства: базовые положения и основные технические параметры</b>	Место радиоприемного устройства в различных системах связи. Назначение, общие требования, предъявляемые к радиоприемным устройствам. Классификация радиоприемников. Чувствительность радиоприемного устройства и факторы, ее определяющие. Избирательность радиоприемного устройства. Шумовые параметры приемника	4	6	16
<b>Структурные схемы приемных устройств различного назначения</b>	Структурные схемы радиотрактов приемников прямого усиления, супергетеродинных приемников с одним и двумя преобразованиями частоты, приемников прямого преобразования. Их особенности, преимущества и недостатки, области применения. Особенности	6	2	10

# Skoltech

	радиотрактов с перестраиваемым и не перестраиваемым преселектором.			
<b>Построение функциональных элементов радиоприемных устройств</b>	Входные цепи и устройства разделения трактов приема и передачи. Усилители радиосигналов. Преобразователи частоты и супергетеродинный прием. Назначение и основные требования к детекторам. Регулировки усиления: назначение, способы регулировки усиления. Принцип действия и виды автоматической регулировки усиления (АРУ). Прямая и обратная АРУ. Помехи радиоприему и методы повышения помехоустойчивости приема информации	8	12	24
<b>Общие сведения о радиопередающих устройствах</b>	Место радиопередающего устройства в различных системах связи. Назначение, общие требования, предъявляемые к радиопередающим устройствам. Классификация передатчиков	4	4	10
<b>Структурные схемы передатчиков</b>	Особенности построения структурных схем связных и вещательных передатчиков. Передатчики для подвижной, спутниковой и космической связи	4	2	10
<b>Построение функциональных элементов радиопередающих устройств</b>	Узкополосные и широкополосные согласующие цепи. Способы сложения мощностей. Синтезаторы частот. Устройства формирования радиосигналов	6	10	24
<b>Итого</b>		<b>162 часа</b>		

## Структура оценки

Вид деятельности	Относительный вклад в итоговую оценку за курс, %
Домашние задания	30
Промежуточный экзамен	-
Лабораторные работы	30
Финальный экзамен	40

## Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины **“Приемопередающие устройства систем радиосвязи”** при подготовке бакалавров по направлению подготовки **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** направлено на приобретение следующих компетенций:

- УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез

# Skoltech

информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

- УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
- ПК-2. Способен проектировать аппаратную часть телекоммуникационных систем.
- ПК-3. Способен разрабатывать техническую документацию на программные и аппаратные решения.
- ПК-4. Способен осуществлять эксплуатацию телекоммуникационных комплексов в сетях связи новых поколений.

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен приобрести следующие:**

## **Знания**

- принципы конструирования отдельных узлов и блоков электронных приборов.

## **Умения**

- строить физические и математические модели узлов и блоков приборов;
- проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов.

## **Опыт**

- навыки компьютерного моделирования;
- подготовка принципиальных и монтажных электрических схем.

## **Учебники**

1. Головин О.В. Устройства генерирования, формирования, приема и обработки сигналов. Учебное пособие для вузов / О.В. Головин. - Москва : Горячая Линия–Телеком, 2017. - 783 с. - ISBN 978-5-9912-0196-4. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/333388/reading>. - Текст: электронный.

2. Шахгильдян В.В. Проектирование устройств генерирования и формирования сигналов в системах подвижной радиосвязи: Учебное пособие для вузов: [Электронный ресурс] / В. В. Шахгильдян, В.Л. Карякин. - М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2016. - 400 с.: ил. - URL: <http://ibooks.ru/reading.php?productid=344905>.

**Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования «Сколковский институт науки и технологий»**

**Утверждено**

Проректором по учебной  
работе

Фортином К.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**“Ядро и сетевая подсистема Linux”**

Направление подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы  
связи

**Квалификация “бакалавр”**

**Москва 2023**

Идентификатор документа, задачи / ID: 143366 v.1, 42506 **Skoltech**

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ /  
The document is signed with a simple electronic signature

Подписал: сотрудник / Signed: employee  
Фортин Клеман / Fortin Clement

Дата и время подписания / Date and time of signing 15.06.2023 16:35:40 GMT +03:00

Подпись соответствует файлу документа /  
The signature corresponds to the document file

# Skoltech

## Название курса

Ядро и сетевая подсистема Linux

---

### Аннотация

Linux является одной из самых популярных операционных систем. Курс позволит сформировать базовые знания по работе с ядром Linux и даст представления о низкоуровневом программировании. Студенты узнают о принципах программирования на языке C в пространстве ядра, смогут делать свои собственные конфигурации ядра и работать с исходным кодом.

### Требования к слушателям

Для освоения курса студенты должны владеть базовыми знаниями и компетенциями по следующим дисциплинам: «Алгоритмы и структуры данных», «Программирование».

### Трудоёмкость

**6 кредитов** (в з.е., 1 з.е. это 27 астрономических часов)

### Вид итоговой оценки

Оценка

### Содержание курса

*Л – лекции в часах*

*П – практики в часах*

*С – самостоятельная работа в часах*

Тема	Содержание	Л	П	С
<b>Введение в ОС Linux</b>	История. Основные концепции. Базовые понятия. Устройство ядра Linux. Подсистемы Linux. Системные функции. Структуры данных ядра. Системы контроля версий.	4	2	8
<b>Ядро</b>	Разделение ядра и пространства пользователя. Способы взаимодействия, ограничения, реализация на современных аппаратных архитектурах	6	8	16
<b>Управление памятью</b>	Выделение памяти. User space и kernel space. Память в ядре и управление ею.	4	6	14

# Skoltech

<b>Аппаратные платформы</b>	Обзор платформ. Архитектура процессоров. Ассемблеры.	6	8	16
<b>Техники отладки</b>	Техники отладки приложений, компонентов в ядре Linux. Отладка драйверов. Отладчики.	6	4	14
<b>Динамические библиотеки</b>	Принципы работы и модель библиотек.	4	4	10
<b>Сетевая подсистема</b>	Сетевая подсистема в ядре Linux. Основные компоненты. Использование сетевых интерфейсов.	6	4	12
<b>Итого</b>		<b>162 часа</b>		

## Структура оценки

<b>Вид деятельности</b>	<b>Относительный вклад в итоговую оценку за курс, %</b>
Домашние задания	50
Промежуточный экзамен	-
Лабораторные работы	-
Финальный экзамен	50

## Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины **“Ядро и сетевая подсистема Linux”** при подготовке бакалавров по направлению подготовки **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** направлено на приобретение следующих компетенций:

- УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.
- УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
- ПК-1. Способен разрабатывать программное обеспечение для телекоммуникационных систем, осуществлять его интеграцию и обеспечивать поддержание работоспособности
- ПК-3. Способен разрабатывать техническую документацию на программные и аппаратные решения.
- ПК-4. Способен осуществлять эксплуатацию телекоммуникационных комплексов в сетях связи новых поколений.

# Skoltech

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен приобрести следующие:

## Знания

- базовые понятия ядра Linux и основные структуры ядра;
- особенности общей архитектуры операционных систем.

## Умения

- базовые навыки низкоуровневого программирования;
- понимание основ архитектуры современных операционных систем.

## Опыт

- запуск и отладка ядра операционной системы.

## Учебники

1. Sumitabha Das. 2013. Your UNIX/Linux: The Ultimate Guide (3rd. ed.). McGraw-Hill Science/Engineering/Math.
2. Назаров С.В. Современные операционные системы / С.В. Назаров, А.И. Широков. - Москва : Национальный Открытый Университет ИНТУИТ, 2016. - 351 с. - ISBN 978-5-9963-0416-5. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/363201/reading>. - Текст: электронный.

**Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования «Сколковский институт науки и технологий»**

**Утверждено**

Проректором по учебной  
работе

Фортином К.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**“Основы информационной безопасности”**

Направление подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы  
связи

**Квалификация “бакалавр”**

**Москва 2023**

Идентификатор документа, задачи / ID: 143366 v.1, 42506  
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ /  
The document is signed with a simple electronic signature  
Подписал: сотрудник / Signed: employee  
Фортин Клеман / Fortin Clement  
Дата и время подписания / Date and time of signing 15.06.2023 16:35:40 GMT +03:00  
Подпись соответствует файлу документа /  
The signature corresponds to the document file

**Skoltech**

# Skoltech

## Название курса

Основы информационной безопасности

---

### Аннотация

Основная цель курса – формирование у обучаемых знаний в области информационной безопасности и навыков практического обеспечения защиты информации, а также формирование системного видения для построения систем защиты информации в инфокоммуникационных системах.

### Требования к слушателям

Для освоения курса студенты должны владеть базовыми знаниями и компетенциями по следующим дисциплинам: «Информатика».

### Трудоёмкость

**3 кредита** (в з.е., 1 з.е. это 27 астрономических часов)

### Вид итоговой оценки

Оценка

### Содержание курса

*Л – лекции в часах*

*П – практики в часах*

*С – самостоятельная работа в часах*

Тема	Содержание	Л	П	С
<b>Ключевые положения информационно й безопасности</b>	Объекты и субъекты информационной безопасности. Задачи информационной безопасности. Понятие угроз в сфере информационной безопасности.	4	6	11
<b>Методы обеспечения информационно й безопасности</b>	Модели угроз. Понятие риска и его оценка. Требования к формированию модели нарушителя и модели угроз. Анализ рисков на основе модели угроз и уязвимостей.	12	12	18
<b>Нормативно-правовое регулирование и стандарты в области</b>	Основные понятия нормативно-правового регулирования информационной безопасности. Классификация информация с точки зрения информационной безопасности. Примеры международного законодательства в области информационной безопасности.	8	6	5

# Skoltech

<b>информационно й безопасности</b>	Стандартизация в области информационной безопасности. Российские и международные стандарты в области информационной безопасности. Системы сертификации.			
<b>Итого</b>		<b>48 часов</b>		

## Структура оценки

<b>Вид деятельности</b>	<b>Относительный вклад в итоговую оценку за курс, %</b>
Домашние задания	60
Промежуточный экзамен	-
Лабораторные работы	-
Финальный экзамен	40

## Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины “**Основы информационной безопасности**” при подготовке бакалавров по направлению подготовки **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** направлено на приобретение следующих компетенций:

- УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.
- УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.
- ПК-4. Способен осуществлять эксплуатацию телекоммуникационных комплексов в сетях связи новых поколений.

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен приобрести следующие:**

### Знания

- ключевые понятия в области информационной безопасности;
- основные виды угроз и нарушителей безопасности информации;
- основные понятия нормативно-правового регулирования информационной безопасности;
- основные стандарты в области информационной безопасности.

### Умения

- построение модели угроз безопасности информации;
- планирование мероприятий информационной безопасности;
- классификация и оценка угроз информационной безопасности.

# Skoltech

## Опыт

- применение методов обеспечения информационной безопасности.

## Учебники

1. Awad, A.I., & Fairhurst, M.C. (2018). Information Security: Foundations, Technologies and Applications. London, United Kingdom: The Institution of Engineering and Technology.
2. Галатенко В.А. Основы информационной безопасности: учебное пособие / Галатенко В.А. — Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 266 с. — ISBN 978-5-4497-0675-1. — Текст: электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/97562..html>

**Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования «Сколковский институт науки и технологий»**

**Утверждено**

Проректором по учебной  
работе

Фортином К.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**“Введение в технологию блокчейн”**

Направление подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы  
СВЯЗИ

**Квалификация “бакалавр”**

**Москва 2023**

Идентификатор документа, задачи / ID: 143366 v.1, 42506  
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ /  
The document is signed with a simple electronic signature  
Подписал: сотрудник / Signed: employee  
Фортин Клеман / Fortin Clement  
Дата и время подписания / Date and time of signing 15.06.2023 16:35:40 GMT +03:00  
Подпись соответствует файлу документа /  
The signature corresponds to the document file

**Skoltech**

# Skoltech

## Название курса

Введение в технологию блокчейн

---

### Аннотация

Технология блокчейн была впервые реализована в криптовалюте Биткоин в 2008 году. К настоящему моменту она претерпела ряд изменений и нашла применение во многих областях: государственные реестры, цепочки управления поставками, биомедицина, финансовый сектор и прочие. В курсе будет рассказано, что такое блокчейн, какие возможности и ограничения есть у данной технологии, а также, о существующих и перспективных приложениях. Отдельное внимание будет отведено математическим основам технологии (криптография, консенсус) и знакомству со средами и фреймворками для разработки блокчейнов.

### Требования к слушателям

Базовая алгебра, базовые алгоритмы, базовое знание Python.

### Трудоёмкость

**3 кредита** (в з.е., 1 з.е. это 27 астрономических часов)

### Вид итоговой оценки

Оценка

### Содержание курса

*Л – лекции в часах*

*П – практики в часах*

*С – самостоятельная работа в часах*

Тема	Содержание	Л	П	С
<b>Основны блокчейна</b>	Блокчейн: определение, свойства и примеры индустриального применения. Блокчейн как технология в основе Биткоина. Таксономия блокчейнов. Моя игрушечная криптовалюта (практика). Препарируя Биткоин: сетевой протокол и клиенты.	6	3	6
<b>Криптографические основы блокчейна</b>	Основы криптографии. Криптография с открытым ключом, RSA. ElGamal. Эллиптические кривые. Инфраструктура криптографии с открытым ключом.	6	6	6

# Skoltech

	Доказательства с нулевым разглашением. Схемы разделения секрета.			
<b>Смарт контракты</b>	Микроплатежи и язык Биткоин скрипт. Блокчейн Этериум и смарт контракты в нем. Лайтнинг технология. Анализ данных в блокчейнах.	6	9	6
<b>Итого</b>		<b>54 часа</b>		

## Структура оценки

<b>Вид деятельности</b>	<b>Относительный вклад в итоговую оценку за курс, %</b>
Домашние задания	30
Промежуточный экзамен	20
Лабораторные работы	10
Финальный экзамен	40

## Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины **“Введение в технологию блокчейн”** при подготовке бакалавров по направлению подготовки **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** направлено на приобретение следующих компетенций:

- УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач,
- УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений,
- ПК-4. Способен осуществлять эксплуатацию телекоммуникационных комплексов в сетях связи новых поколений.

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен приобрести следующие:**

### **Знания**

- математические основы блокчейна;
- основные принципы проектирования блокчейн проектов;
- методы сбора и анализа блокчейн данных.

### **Умения**

- понимать и применять в исследовательской и прикладной деятельности аппарат блокчейна;
- применять язык Сольдидити среды Этериум для решения прикладных задач;

# Skoltech

- проводить сбор и обработку блокчейн данных в веб-приложении Юпитер-ноутбук.

## Опыт

- навыками работы написания смарт контрактов;
- навыками оценки целесообразности использования блокчейнов и выбор типа.

## Учебники

1. Lipton A., Treccani A. Blockchain and distributed ledgers: Mathematics, technology, and economics. – World Scientific, 2021.
2. Swan M. Blockchain: Blueprint for a new economy. – " O'Reilly Media, Inc.", 2015.
3. Katz J. et al. Handbook of applied cryptography. – CRC press, 1996.

**Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования «Сколковский институт науки и технологий»**

**Утверждено**

Проректором по учебной работе

Фортином К.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**“Учебная практика”**

Направление подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

**Квалификация “бакалавр”**

**Москва 2023**

Идентификатор документа, задачи / ID: 143366 v.1, 42506

 **Skoltech**

 ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ /  
The document is signed with a simple electronic signature

Подписал: сотрудник / Signed: employee

Фортин Клеман / Fortin Clement

Дата и время подписания / Date and time of signing 15.06.2023 16:35:40 GMT +03:00

Подпись соответствует файлу документа /  
The signature corresponds to the document file

# Skoltech

Название курса

Учебная практика

---

## Аннотация

Учебная практика играет важную роль в системе всех профессиональных практик и готовит студентов для дальнейшей профессиональной подготовки на производстве. Цель учебной практики - получение студентами практических навыков работы с профессиональным оборудованием, освоение основ профессиональной деятельности.

## Требования к слушателям

-

## Трудоёмкость

3 кредита (в з.е., 1 з.е. это 27 астрономических часов)

## Вид итоговой оценки

оценка

## Содержание курса

*Лек – лекции в часах*

*Пр – практики в часах*

*С – самостоятельная работа в часах*

Тема	Содержание	Лек	Пр	С
Проект	Студенческие команды работают в компаниях в течение трех недель в течение весеннего семестра. Проектные работы выполняются под пристальным контролем компании, руководитель проекта и наставника учебной практики Сколтеха. По окончании ожидается, что студенты заполнят онлайн-форму отчета и отправят ее в Департамент образования в течение недели после окончания практики. Затем отчет будет	3	30	21

# Skoltech

	утвержден руководителем проекта компании и руководителем Сколтеха.			
<b>Отчет</b>	Студенты также должны представить отчеты практики через Canvas. Отчет состоит из следующих разделов: 1) Название проекта; 2) Предыстория задачи проекта; 3) Цели; 4) Процесс; 5) Результаты; 6) Выводы.	-	9	18
<b>Итого</b>		<b>81</b>		

## Структура оценки

Вид деятельности	Относительный вклад в итоговую оценку за курс, %
Проект	70
Отчет	30

## Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины “Учебная практика” при подготовке бакалавров по направлению подготовки **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** направлено на приобретение следующих компетенций:

- УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач,
- УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений,
- УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде,

# Skoltech

- УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах),
- УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах,
- УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности,
- УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению,
- ОПК-2. Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных,
- ОПК-3. Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности,
- ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности,
- ОПК-5. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения,
- ПК-1. Способен разрабатывать программное обеспечение для телекоммуникационных систем, осуществлять его интеграцию и обеспечивать поддержание работоспособности,
- ПК-2. Способен проектировать аппаратную часть телекоммуникационных систем,
- ПК-3. Способен разрабатывать техническую документацию на программные и аппаратные решения,
- ПК-4. Способен осуществлять эксплуатацию телекоммуникационных комплексов в сетях связи новых поколений.

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен приобрести следующие:**

## **Знания**

- Знание конкретных технологий, используемых в компании,
- Теоретические и практические знания управления проектами,
- Знание структуры компании и особенностей работы.

## **Умения**

- Получение доступа к источникам информации по конкретной области, используя различные базы данных,

# Skoltech

- Сбор и анализ данных и интерпретация результатов,
- Предоставление полученной информации в официальном отчете,
- Технические навыки в конкретной области,

## Опыт

- Навыки управления временем и проектами путем выполнения рабочих задач в течение определенного времени пределы,
- Навыки саморекламы при подготовке профиля студента/интервью с компанией.

## Учебники

1. Иванова Е. В. Предпринимательское право: учебник для бакалавров / Е. В. Иванова; Высшая школа экономики. - М. : Юрайт, 2013. - 267 с.,
2. Зенин И. А. Право интеллектуальной собственности: учебник для магистров, [бакалавров] / И. А. Зенин. - 8-е изд. - М. : Юрайт, 2013. - 567

**Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования «Сколковский институт науки и технологий»**

**Утверждено**

Проректором по учебной работе

Фортином К.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**“Производственная практика”**

Направление подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

**Квалификация “бакалавр”**

**Москва 2023**



# Skoltech

## Название курса

Производственная практика

---

## Аннотация

Цель Производственной практики - предоставить студентам Сколтеха реальный практический опыт работы в промышленном секторе и развивать знания и навыки для оказания воздействия посредством технологий и инновации. Промышленное погружение осуществляется в индустриальные компании, стажировки в академических и исследовательских учреждениях (например, университеты и т.д.) исключаются. Проект фокусируется на краткосрочных задачах разработки, производства или эксплуатации и находится под совместным руководством компании и Сколтеха. Планирование стажировки проходит в два этапа: проектное задание предоставляется компанией и подлежит утверждению Координатором программы производственной практики.

## Требования к слушателям

-

## Трудоёмкость

12 кредитов (в з.е., 1 з.е. это 27 астрономических часов)

## Вид итоговой оценки

оценка

## Содержание курса

*Лек – лекции в часах*

*Пр – практики в часах*

*С – самостоятельная работа в часах*

Тема	Содержание	Лек	Пр	С
Командный проект	Студенческие команды работают в компаниях в течение восьми недель в течение весеннего семестра. Проектные работы выполняются под пристальным контролем компании,	21	102	102

# Skoltech

	руководитель проекта и наставника промышленного погружения Сколтеха. По окончании ожидается, что студенты заполнят онлайн-форму отчета и отправят ее в Департамент образования в течение недели после окончания стажировки. Затем отчет будет утвержден руководителем проекта компании и руководителем Сколтеха.			
<b>Отчет</b>	Вместе с индивидуальными отчетами студенты также должны представить плакаты командных проектов через Canvas. Плакат состоит из следующих разделов: 1) Название проекта; 2) Предыстория задачи проекта; 3) Цели; 4) Процесс; 5) Результаты; 6) Выводы.	<b>9</b>	<b>21</b>	<b>39</b>
<b>Итого</b>		<b>324</b>		

## Структура оценки

Вид деятельности	Относительный вклад в итоговую оценку за курс, %
Командный проект	70
Отчет	30

## Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины **“Производственная практика”** при подготовке бакалавров по направлению подготовки **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** направлено на приобретение следующих компетенций:

- УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач,

# Skoltech

- УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений,
- УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде,
- УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах),
- УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах,
- УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности,
- УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению,
- ОПК-2. Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных,
- ОПК-3. Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности,
- ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности,
- ОПК-5. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения,
- ПК-1. Способен разрабатывать программное обеспечение для телекоммуникационных систем, осуществлять его интеграцию и обеспечивать поддержание работоспособности,
- ПК-2. Способен проектировать аппаратную часть телекоммуникационных систем,
- ПК-3. Способен разрабатывать техническую документацию на программные и аппаратные решения,
- ПК-4. Способен осуществлять эксплуатацию телекоммуникационных комплексов в сетях связи новых поколений.

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен приобрести следующие:**

## **Знания**

- Знание конкретных технологий, используемых в компании,

# Skoltech

- Знание управления проектами,
- Знание структуры компании,
- Знание создания ценности продукта

## Умения

- Получение доступа к источникам информации по конкретной области, используя различные базы данных,
- Сбор и анализ данных и интерпретация результатов,
- предоставление полученной информации в официальном отчете и плакате,
- Технические навыки в конкретной области,

## Опыт

- Навыки управления временем и проектами путем выполнения рабочих задач в течение определенного времени пределы,
- Навыки саморекламы при подготовке профиля студента/интервью с компанией.

## Учебники

1. Иванова Е. В. Предпринимательское право: учебник для бакалавров / Е. В. Иванова; Высшая школа экономики. - М. : Юрайт, 2013. - 267 с.,
2. Зенин И. А. Право интеллектуальной собственности: учебник для магистров, [бакалавров] / И. А. Зенин. - 8-е изд. - М. : Юрайт, 2013. - 567

**Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования «Сколковский институт науки и технологий»**

**Утверждено**

Проректором по учебной  
работе

Фортином К.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**“Мастерская инноваций”**

Направление подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы  
СВЯЗИ

**Квалификация “бакалавр”**

**Москва 2023**

Идентификатор документа, задачи / ID: 143366 v.1, 42506

 **Skoltech**

 ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ /  
The document is signed with a simple electronic signature

Подписал: сотрудник / Signed: employee

Фортин Клеман / Fortin Clement

Дата и время подписания / Date and time of signing 15.06.2023 16:35:40 GMT +03:00

Подпись соответствует файлу документа /  
The signature corresponds to the document file

# Skoltech

## Название курса

Мастерская инноваций

---

### Аннотация

Мастерская инноваций — это месячный очный курс, который объединяет весь поступающий набор студентов Сколтеха с преподавателями и приглашенными наставниками для создания основополагающего опыта в области предпринимательства и инноваций. Мастерская инноваций создана для того, чтобы привить культуре Сколтеха позитивный настрой «can-do», а также привить искусство прототипирования быстро, под давлением, с помощью других участников и опираясь на любые ресурсы, имеющиеся под рукой здесь и сейчас. Основной рабочий процесс курса — это итеративное продвижение через материальные прототипы технологического решения практической проблемы, которые производятся в соответствии с фактическим конечным пользователем.

### Требования к слушателям

-

### Трудоёмкость

6 кредитов (в з.е., 1 з.е. это 27 астрономических часов)

### Вид итоговой оценки

зачет

### Содержание курса

*Л – лекции в часах*

*П – практики в часах*

*С – самостоятельная работа в часах*

Тема	Содержание	Л	П	С
<b>Технологическое предпринимательство и инновационный процесс – введение и</b>	Технологическое предприятие как управленческий процесс. Отличие технологического предпринимательства от других типов предпринимательской деятельности. Инновации, классификация инноваций. Значимость технологических инноваций и предпринимательского процесса в	9	18	9

# Skoltech

основные понятия	развитии новых поколений наукоемких продуктов и услуг.			
Основные инструменты, принципы и приемы технологического предпринимательства и инновационного процесса.	Основные инструменты, принципы и приемы технологического предпринимательства и инновационного процесса. «Составные части» технологического стартапа (запрос рынка + продукт и технология + бизнес-модель). Основные принципы и законы развития технологических рынков и технологий.	9	18	15
Предприниматель и инноватор – сходства и различия, мотивации.	Предприниматель и инноватор – кто эти люди? Что ими движет? В чем их сходство и различие? Какие знания, навыки и умения должны быть у успешных предпринимателей и инноваторов. Можно ли научить предпринимательству и инновациям. «Прикладное творческое мышление». Команда проекта по технологическому предпринимательству.	9	18	15
Инициирование собственного инновационного проекта	Проектные команды студентов, с применением полученных знаний иницируют собственные проекты по запуску новых технологических продуктов и компаний на их основе.	9	18	15
<b>Итого</b>		<b>162 часа</b>		

## Структура оценки

Вид деятельности	Относительный вклад в итоговую оценку за курс, %
Домашние задания и работа над проектом	20
Промежуточные представления итогов проекта	20
Подготовка проектного предложения	20
Финальный экзамен	40

## Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины **“Мастерская инноваций”** при подготовке бакалавров по направлению подготовки **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** направлено на приобретение следующих компетенций:

- УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных

# Skoltech

задач,

- УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений,
- УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде,
- УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах),
- УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах,
- УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни,
- УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности,
- УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению,
- ОПК-2. Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных.

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен приобрести следующие:**

## **Знания**

- основные принципы и приемы технологического предпринимательства как управленческого процесса;
- классификация инноваций, основные типы и источники инноваций;
- этапы жизненного цикла стартап-проекта, особенности стартап-проекта, основанного на новых разработках и технологиях;

## **Умения**

- формирование исходной бизнес-идеи предприятия с применением шаблона бизнес-модели;
- анализ и оценка коммерческой перспективы стартап-проекта;
- количественные и качественные исследования рынка;
- генерация и проверка идеи продукта или сервиса, предлагаемого стартап-проектом;
- прототипирование решения;
- финансовое моделирование;
- организация проектной работы, формирование коллектива проекта;
- представление стартап-проекта, эффективное публичное выступление, работа с профессиональным сообществом.

# Skoltech

## Опыт

- формирования и развития стартап-проекта на базе научно-технической идеи/задела;
- организации проектной и командной работы;
- публичного представления проекта экспертному сообществу.

## Учебники

1. Кристенсен К.М. Дилемма инноватора: Как из-за новых технологий погибают сильные компании: Учебное пособие / Кристенсен К.М. - М.:Альпина Паблицер, 2016. - 239 с.: ISBN 978-5-9614-5658-5
2. Мур Д. Преодоление пропасти. Как вывести технологический продукт на массовый рынок / Мур Д. - Издательство "Манн, Иванов и Фербер" - 2013 – 336 с. - ISBN: 978-5-91657-537-8
3. Олет, Б. Путеводитель предпринимателя. 24 конкретных шага от запуска до стабильного бизнеса / Олет, Б. - Манн, Иванов и Фербер, 2014, ISBN 978-5-00057-300-6.

**Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования «Сколковский институт науки и технологий»**

**Утверждено**

Проректором по учебной  
работе

Фортином К.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**“Лаборатория технологических стартапов (практикум) – часть 1”**

Направление подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы  
СВЯЗИ

**Квалификация “бакалавр”**

**Москва 2023**

Идентификатор документа, задачи / ID: 143366 v.1, 42506 **Skoltech**  
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ /  
The document is signed with a simple electronic signature  
Подписал: сотрудник / Signed: employee  
Фортин Клеман / Fortin Clement  
Дата и время подписания / Date and time of signing 15.06.2023 16:35:40 GMT +03:00  
Подпись соответствует файлу документа /  
The signature corresponds to the document file

# Skoltech

## Название курса

Лаборатория технологических стартапов (практикум) – часть 1

---

## Аннотация

Курс «Лаборатория технологических стартапов (практикум) – часть 1» нацелен на развитие практических навыков технологического предпринимательства среди участников курса, а также на доведение их стартап-проектов до уровня «готов к получению финансирования/поддержки» в категории проектов ранней стадии развития.

Курс ориентирован на студентов, которые: (1) заинтересованы в запуске технологических стартапов; (2) развивают свои стартап-проекты (например, прошли исходные стадии оценки бизнес-перспективы и выявления клиентов в рамках предыдущих курсов трека «предпринимательство и инновации»); (3) планируют участие в стартап-мероприятиях, конкурсах, подготовку и подачу заявки на участие в программах Фонда Сколково и иных фондов/программ и т.д.

Результатом курса, в дополнение к полученным студентами новым знаниям, умениям и навыкам, станет подготовка набора документов - аннотации проекта, материалов для устной презентации, проектного предложения для получения грантовой или иной поддержки.

## Требования к слушателям

-

## Трудоёмкость

3 кредита (в з.е., 1 з.е. это 27 астрономических часов)

## Вид итоговой оценки

зачет

## Содержание курса

*Л – лекции в часах*

*П – практики в часах*

*С – самостоятельная работа в часах*

Тема	Содержание	Л	П	С
------	------------	---	---	---

# Skoltech

<b>Технологическое предпринимательство как процесс</b>	Технологическое предпринимательство как процесс. Основные этапы процесса и контрольные точки. Стадии развития технологического стартапа.	6	9	3
<b>Формирование исходной бизнес-идеи</b>	Формирование исходной бизнес-идеи технологического стартапа. Инструменты и принципы формирования бизнес-идеи с учетом комплексной структуры планируемого стартап-проекта	6	6	6
<b>Проработка стартап-проекта</b>	Развитие стартап-проекта по основным этапам (часть 1): <ul style="list-style-type: none"> <li>• выявление и уточнение потребности рынка;</li> <li>• генерация и проверка идеи решения;</li> <li>• оценка коммерческого потенциала проекта;</li> <li>• формирование команды проекта и привлечение наставников проекта;</li> </ul>	6	6	12
<b>Подготовка описания проекта и презентации проекта для стартап-мероприятий</b>	Ожидания экспертного сообщества от описания и презентации стартап-проекта. Подготовка описания проекта и презентации проекта для стартап-мероприятий.	6	9	6
<b>Итого</b>		<b>81 час</b>		

## Структура оценки

<b>Вид деятельности</b>	<b>Относительный вклад в итоговую оценку за курс, %</b>
Домашние задания и работа над проектом	20
Промежуточные представления итогов проекта	20
Подготовка проектного предложения	20
Финальный экзамен	40

## Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины **“Лаборатория технологических стартапов (практикум) – часть 1”** при подготовке бакалавров по направлению подготовки **11.03.02**

# Skoltech

**Инфокоммуникационные технологии и системы связи** направлено на приобретение следующих компетенций:

- УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач,
- УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений,
- УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде,
- УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен приобрести следующие:**

## **Знания**

- основные принципы и приемы технологического предпринимательства как управленческого процесса;
- этапы жизненного цикла стартап-проекта, особенности стартап-проекта, основанного на новых разработках и технологиях;
- типичное содержание проектного предложения стартап-проекта и ожидания экспертного сообщества от проектного-предложения.

## **Умения**

- формирование исходной бизнес-идеи предприятия с применением шаблона бизнес-модели;
- анализ и оценка коммерческой перспективы стартап-проекта;
- количественные и качественные исследования рынка;
- генерация и проверка идеи продукта или сервиса, предлагаемого стартап-проектом;
- прототипирование решения;
- организация проектной работы, формирование коллектива проекта;
- представление стартап-проекта, эффективное публичное выступление, работа с профессиональным сообществом.

## **Опыт**

- формирования и развития стартап-проекта на базе научно-технической идеи/задела;
- организации проектной и командной работы;
- публичного представления проекта экспертному сообществу.

# Skoltech

## Учебники

1. Спиридонова, Е. А. Создание стартапов: учебник для вузов / Е. А. Спиридонова. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 193 с.— (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14065-1.
2. Олет, Б. Путеводитель предпринимателя. 24 конкретных шага от запуска до стабильного бизнеса / Олет, Б. - Манн, Иванов и Фербер, 2014, ISBN 978-5-00057-300-6.

**Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования «Сколковский институт науки и технологий»**

**Утверждено**

Проректором по учебной  
работе

Фортином К.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**“Лаборатория технологических стартапов (практикум) – часть 2”**

Направление подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы  
СВЯЗИ

**Квалификация “бакалавр”**

**Москва 2023**



# Skoltech

## Название курса

Лаборатория технологических стартапов (практикум) – часть 2

---

## Аннотация

Курс «Лаборатория технологических стартапов (практикум) – часть 2» продолжает первую часть практикума и нацелен на совершенствование практических навыков технологического предпринимательства среди участников курса, а также на доведение их стартап-проектов до уровня «готов к получению финансирования/поддержки» в категории проектов, развивающих прототип работоспособный решения и готовых к образованию малого предприятия для коммерциализации научно-технического задела проекта.

Курс ориентирован на студентов, которые: (1) заинтересованы в запуске технологических стартапов; (2) развивают свои стартап-проекты (например, прошли исходные стадии оценки бизнес-перспективы и выявления клиентов в рамках предыдущих курсов трека «предпринимательство и инновации»); (3) планируют участие в стартап-мероприятиях, конкурсах, подготовку и подачу заявки на участие в программах Фонда Сколково и иных фондов/программ и т.д.

Результатом курса, в дополнение к полученным студентами новым знаниям, умениями и навыкам, станет подготовка набора документов - аннотации проекта, материалов для устной презентации, проектного предложения для получения грантовой или иной поддержки.

## Требования к слушателям

-

## Трудоёмкость

3 кредита (в з.е., 1 з.е. это 27 астрономических часов)

## Вид итоговой оценки

зачет

## Содержание курса

*Л – лекции в часах*

*П – практики в часах*

*С – самостоятельная работа в часах*

Тема	Содержание	Л	П	С
------	------------	---	---	---

# Skoltech

<b>Этапы жизненного цикла стартап-проекта</b>	Стадии развития технологического стартапа. Переход от стадии «идея» к стадиям «работающий прототип», «тестирование решения с клиентами», «организация юридического лица»	3	3	3
<b>Проработка стартап-проекта</b>	Развитие стартап-проекта по основным этапам (часть 2): <ul style="list-style-type: none"> <li>• выделение функционала для реализации в рабочем прототипе решения, целевые технические параметры;</li> <li>• финансовое моделирование;</li> <li>• маркетинг и продажи в сфере новых технологических продуктов и услуг;</li> <li>• юридические аспекты организации стартап-проекта и открытия юридического лица.</li> </ul>	9	12	18
<b>Подготовка описания проекта и презентации проекта для стартап-мероприятий</b>	Ожидания экспертного сообщества от описания и презентации стартап-проекта. Подготовка описания проекта и презентации проекта для стартап-мероприятий.	3	3	6
<b>Итого</b>		<b>60 часов</b>		

## Структура оценки

<b>Вид деятельности</b>	<b>Относительный вклад в итоговую оценку за курс, %</b>
Домашние задания и работа над проектом	20
Промежуточные представления итогов проекта	20
Подготовка проектного предложения	20
Финальный экзамен	40

## Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины «**Лаборатория технологических стартапов (практикум) – часть 2**» при подготовке бакалавров по направлению подготовки **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** направлено на приобретение следующих компетенций:

# Skoltech

- УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач,
- УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений,
- УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде,
- УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни,
- УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности,
- УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности.

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен приобрести следующие:**

## **Знания**

- основные принципы и приемы технологического предпринимательства как управленческого процесса;
- этапы жизненного цикла стартап-проекта, особенности стартап-проекта, основанного на новых разработках и технологиях;
- юридические аспекты организации стартап-проекта;
- типичное содержание проектного предложения стартап-проекта и ожидания экспертного сообщества от проектного-предложения.

## **Умения**

- формирование исходной бизнес-идеи предприятия с применением шаблона бизнес-модели;
- анализ и оценка коммерческой перспективы стартап-проекта;
- количественные и качественные исследования рынка;
- генерация и проверка идеи продукта или сервиса, предлагаемого стартап-проектом;
- прототипирование решения;
- финансовое моделирование;
- организация проектной работы, формирование коллектива проекта;
- представление стартап-проекта, эффективное публичное выступление, работа с профессиональным сообществом.

# Skoltech

## Опыт

- формирования и развития стартап-проекта на базе научно-технической идеи/задела;
- организации проектной и командной работы;
- публичного представления проекта экспертному сообществу.

## Учебники

1. Спиридонова, Е. А. Создание стартапов: учебник для вузов / Е. А. Спиридонова. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 193 с.— (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14065-1.
2. Олет, Б. Путеводитель предпринимателя. 24 конкретных шага от запуска до стабильного бизнеса / Олет, Б. - Манн, Иванов и Фербер, 2014, ISBN 978-5-00057-300-6.

**Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования «Сколковский институт науки и технологий»**

**Утверждено**

Проректором по учебной  
работе

Фортином К.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**“Введение в управление собой и лидерство”**

Направление подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы  
СВЯЗИ

**Квалификация “бакалавр”**

**Москва 2023**

Идентификатор документа, задачи / ID: 143366 v.1, 42506  
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ /  
The document is signed with a simple electronic signature

Подписал: сотрудник / Signed: employee  
Фортин Клеман / Fortin Clement

Дата и время подписания / Date and time of signing 15.06.2023 16:35:40 GMT +03:00

Подпись соответствует файлу документа /  
The signature corresponds to the document file

**Skoltech**

# Skoltech

## Название курса

Введение в управление собой и лидерство

---

### Аннотация

Этот курс предлагает инструменты для управления собой и развития лидерских навыков. Курс включает минимально необходимую теорию и интенсивную практику в таких областях, как самоосознанность и целеполагание, управление собственным состоянием в условиях стресса, самопрезентация, лидерство и работа в команде. Рамкой или повторяющейся сквозной темой этого курса является Эмоциональный Интеллект (EQ) как более широкая компетенция.

### Требования к слушателям

-

### Трудоёмкость

3 кредита (в з.е., 1 з.е. это 27 астрономических часов)

### Вид итоговой оценки

зачет

### Содержание курса

*Л – лекции в часах*

*П – практики в часах*

*С – самостоятельная работа в часах*

Тема	Содержание	Л	П	С
Самоосознанность и целеполагание	Определение собственных ценностей и целей. Построение своего плана развития. Инструменты самооценки своего потенциала и личностных особенностей.	6	12	9
Управление собой	Теория и практика саморегуляции в разных ситуациях. Освоение инструментов управления стрессом. Основы самопрезентации.	6	12	9
Эмоциональный интеллект, лидерство, работа в команде	Теория и практика лидерства и работы в команде в общей рамке развития эмоционального интеллекта (социальной осознанности и эмпатии)	6	12	9
<b>Итого</b>		<b>81 час</b>		

# Skoltech

## Структура оценки

Вид деятельности	Относительный вклад в итоговую оценку за курс, %
Домашние задания	20
Отчет по самооценке	20
Рефлексивный отчет по своему развитию	20
Активная работа в классе	40

## Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины **“Введение в управление собой и лидерство”** при подготовке бакалавров по направлению подготовки **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** направлено на приобретение следующих компетенций:

- УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач,
- УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений,
- УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде,
- УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах),
- УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах,
- УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен приобрести следующие:**

### Знания

- Лидерство как феномен и отличие лидерства от руководства;
- Лидерство как компетенция и её составляющие;
- Эмоциональный интеллект: самоосознанность и самоконтроль, социальная осознанность, эмпатия и выстраивание отношений.

### Умения

- применять теоретические знания и практические навыки в решении каждодневных задач;

# Skoltech

- разбираться в собственных сильных и слабых сторонах и управлять своими реакциями в разных ситуациях;
- определять свои эмоциональные состояния и разумно управлять ими;
- противостоять внешним стрессорам и восстанавливать свой ресурс в условиях стресса;
- эффективно работать в команде, понимая собственную роль и роли других людей.

## Опыт

- Команда и работа в команде, лидерство в команде.
- Основы гибкого лидерства.

## Учебники

1. Кови С. Четыре правила успешного лидера / Стивен Кови ; Пер. с англ. — 2-е изд. — М. : Альпина Паблишер, 2016. — 138 с.
2. Джастин Барисо. EQ. Эмоциональный интеллект на практике. Как управлять своими эмоциями и не позволять им управлять вами. Пер. с англ. М.: – ООО «Издательство «Эксмо», 2019. – 193 с.
3. Бигель, Джина. Ключ к себе. Справляемся со стрессом / Джина Бигель; пер. с англ. В. Горохова ; [науч. ред. А. Пингачева]. — Москва : Манн, Иванов и Фербер, 2021. — 192 с. : ил. — (Ключ к себе. Простые практики самопомощи).
4. Ленгольд, К. Просто космос. Практикум по Agile-жизни, наполненной смыслом и энергией / Катерина Ленгольд. — М.: Манн, Иванов и Фербер, 2019.

**Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования «Сколковский институт науки и технологий»**

**Утверждено**

Проректором по учебной  
работе

Фортином К.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**“Введение в технологическое предпринимательство и  
инновационную деятельность”**

Направление подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы  
СВЯЗИ

**Квалификация “бакалавр”**

**Москва 2023**

Идентификатор документа, задачи / ID: 143366 v.1, 42506  
@ ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ /  
The document is signed with a simple electronic signature  
Подписал: сотрудник / Signed: employee  
Фортин Клеман / Fortin Clement  
Дата и время подписания / Date and time of signing 15.06.2023 16:35:40 GMT +03:00  
Подпись соответствует файлу документа /  
The signature corresponds to the document file

**Skoltech**

# Skoltech

## Название курса

Введение в технологическое предпринимательство и инновационную деятельность

---

## Аннотация

Цель курса – представить студентам естественнонаучных и инженерных специальностей технологическое предпринимательство и инновационный процесс как один из механизмов трансляции научно-инженерного знания в практические и востребованные потребителями новые продукты и сервисы. В рамках курса описывается процесс технологического предпринимательства, предоставляются ключевые понятия и терминология, основные концепции, приемы и инструменты системных инноваций. Также в курсе рассматриваются особенности запуска предпринимательских инициатив в зависимости от рынков, бизнес-модели, бизнес-стратегии, технологий и т.д. В курсе рассматриваются как основные теоретические концепции инноваций и предпринимательства, так и реальные кейсы технологических проектов и компаний. Во второй половине курса, с использованием полученных знаний, студенты выполняют учебные проекты в сфере технологического предпринимательства.

## Требования к слушателям

-

## Трудоёмкость

6 кредитов (в з.е., 1 з.е. это 27 астрономических часов)

## Вид итоговой оценки

зачет

## Содержание курса

*Л – лекции в часах*

*П – практики в часах*

*С – самостоятельная работа в часах*

Тема	Содержание	Л	П	С
<b>Технологическое предпринимательство и инновационный</b>	Технологическое предприятие как управленческий процесс. Отличие технологического предпринимательства от других типов предпринимательской	6	12	12

# Skoltech

<b>процесс – введение и основные понятия</b>	деятельности. Инновации, классификация инноваций. Значимость технологических инноваций и предпринимательского процесса в развитии новых поколений наукоемких продуктов и услуг.			
<b>Основные инструменты, принципы и приемы технологического предпринимательства и инновационного процесса.</b>	Основные инструменты, принципы и приемы технологического предпринимательства и инновационного процесса. «Составные части» технологического стартапа (запрос рынка + продукт и технология + бизнес-модель). Основные принципы и законы развития технологических рынков и технологий.	6	12	12
<b>Предприниматель и инноватор – сходства и различия, мотивации.</b>	Предприниматель и инноватор – кто эти люди? Что ими движет? В чем их сходство и различие? Какие знания, навыки и умения должны быть у успешных предпринимателей и инноваторов. Можно ли научить предпринимательству и инновациям. «Прикладное творческое мышление». Команда проекта по технологическому предпринимательству.	3	6	6
<b>Инициирование собственного инновационного проекта</b>	Проектные команды студентов, с применением полученных знаний иницируют собственные проекты по запуску новых технологических продуктов и компаний на их основе.	9	18	18
<b>Итого</b>		<b>120 часов</b>		

## Структура оценки

<b>Вид деятельности</b>	<b>Относительный вклад в итоговую оценку за курс, %</b>
Домашние задания и работа над проектом	20
Промежуточные представления итогов проекта	20
Подготовка проектного предложения	20
Финальный экзамен	40

# Skoltech

## Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины **“Введение в технологическое предпринимательство и инновационную деятельность”** при подготовке бакалавров по направлению подготовки **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** направлено на приобретение следующих компетенций:

- УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач,
- УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений,
- УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде,
- УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах),
- УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен приобрести следующие:**

### **Знания**

- основные принципы и приемы технологического предпринимательства как управленческого процесса;
- классификация инноваций, основные типы и источники инноваций;
- этапы жизненного цикла стартап-проекта, особенности стартап-проекта, основанного на новых разработках и технологиях;

### **Умения**

- формирование исходной бизнес-идеи предприятия с применением шаблона бизнес-модели;
- анализ и оценка коммерческой перспективы стартап-проекта;
- количественные и качественные исследования рынка;
- генерация и проверка идеи продукта или сервиса, предлагаемого стартап-проектом;
- прототипирование решения;
- финансовое моделирование;
- организация проектной работы, формирование коллектива проекта;
- представление стартап-проекта, эффективное публичное выступление, работа с профессиональным сообществом.

### **Опыт**

- формирования и развития стартап-проекта на базе научно-технической идеи/задела;

# Skoltech

- организации проектной и командной работы;
- публичного представления проекта экспертному сообществу.

## Учебники

1. Кристенсен К.М. Дилемма инноватора: Как из-за новых технологий погибают сильные компании: Учебное пособие / Кристенсен К.М. - М.:Альпина Паблишер, 2016. - 239 с.: ISBN 978-5-9614-5658-5
2. Мур Д. Преодоление пропасти. Как вывести технологический продукт на массовый рынок / Мур Д. - Издательство "Манн, Иванов и Фербер" - 2013 – 336 с. - ISBN: 978-5-91657-537-8
3. Олет, Б. Путеводитель предпринимателя. 24 конкретных шага от запуска до стабильного бизнеса / Олет, Б. - Манн, Иванов и Фербер, 2014, ISBN 978-5-00057-300-6.

**Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования «Сколковский институт науки и технологий»**

**Утверждено**

Проректором по учебной  
работе

Фортином К.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**“Научно-исследовательский семинар по ВКР”**

Направление подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы  
СВЯЗИ

**Квалификация “бакалавр”**

**Москва 2023**

Идентификатор документа, задачи / ID: 143366 v.1, 42506  
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ /  
The document is signed with a simple electronic signature  
Подписал: сотрудник / Signed: employee  
Фортин Клеман / Fortin Clement  
Дата и время подписания / Date and time of signing 15.06.2023 16:35:40 GMT +03:00  
Подпись соответствует файлу документа /  
The signature corresponds to the document file

**Skoltech**

# Skoltech

## Название курса

Научно-исследовательский семинар по ВКР

---

### Аннотация

«Научно-исследовательский семинар по ВКР» - обязательный учебный элемент для студентов бакалавриата четвертого года обучения. Данный курс включает в себя предварительную предзащиту и предзащиту.

Предварительная предзащита - один из обязательных учебных элементов в процессе подготовки выпускной квалификационной работы (ВКР) студентами четвертого года бакалавриата. Целью курса является представление студентами промежуточных результатов реализации плана научного исследования и доклад о полученных результатах исследования. Результатом освоения курса выступает подготовленный и представленный студентом доклад, включающий следующие разделы: название научно-исследовательской работы, постановка проблемы исследования и ее научный контекст, представление цели и задач проекта, методов исследования, полученных и планируемых результатов, обсуждение результатов, дальнейший план работ, выводы.

Предзащита - обязательный учебный элемент в процессе подготовки выпускной квалификационной работы (ВКР) студентами четвертого года бакалавриата. Предзащита проходит в шестнадцатой четверти и является последним из трех последовательных научно-исследовательских семинаров по ВКР; ей предшествует выполнение плана научно-исследовательской работы и предварительной предзащиты. Целью предзащиты является представление студентами окончательных результатов реализации плана научного исследования в виде доклада и текста диссертации. Результатом Предзащиты является допуск студента к государственной итоговой аттестации (защите диссертации) при условии отсутствия у студента академической задолженности.

### Требования к слушателям

Студент должен успешно освоить следующие дисциплины: Учебная практика, Научно-исследовательская работа. Учебная практика.

### Трудоёмкость

**9 з.е.** (1 з.е. это 27 астрономических часов)

# Skoltech

## Вид итоговой оценки

Оценка

## Содержание курса

*Лек – лекции в часах*

*Пр – практики в часах*

*С – самостоятельная работа в часах*

Тема	Содержание	Лек	Пр	С
Презентация	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Презентация должна включать следующие элементы:</li><li>2. Название диссертации</li><li>3. Описание проблематики исследования, введение, имеющегося научного опыта по теме исследования</li><li>4. Цели и задачи</li><li>5. Методы</li><li>6. Результаты</li><li>7. Обсуждение результатов</li><li>8. Дальнейший план работы</li><li>9. Выводы</li></ol>		3	93
Предзащита	<ol style="list-style-type: none"><li>1.1 Проект текста магистерской диссертации.</li><li>1.2 Презентация. Презентация должна включать следующие элементы:<ol style="list-style-type: none"><li>1.2.1 Название диссертации</li><li>1.2.2 Описание проблематики исследования, введение, обзор имеющихся данных</li><li>1.2.3 Цели и задачи</li><li>1.2.4 Методы</li><li>1.2.5 Результаты</li><li>1.2.6 Обсуждение результатов</li><li>1.2.7 Научная новизна</li><li>1.2.8 Инновационный компонент</li><li>1.2.9 Выводы</li><li>1.2.10 Практические результаты</li><li>1.2.11 Перспективы исследования</li></ol></li></ol>		3	144
<b>Итого</b>		<b>243 часа</b>		

# Skoltech

## Структура оценки

Вид деятельности	Относительный вклад в итоговую оценку за курс, %
Презентация	40
Предзащита	60

### Критерии оценки:

А - отлично

Б – хорошо, можно доработать

С – удовлетворительно, рекомендуется значительная доработка

Д – посредственно, требуется значительная доработка

Е – крайне посредственно, требуется существенная кардинальная доработка

Ф – неудовлетворительно, недостаточно доказательств каких-либо исследований, проведенных студентом

### Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины **“Научно-исследовательский семинар по ВКР”** при подготовке бакалавров по направлению подготовки **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** направлено на приобретение следующих компетенций:

- УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач,
- УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
- УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде,
- УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах),
- УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах,
- УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни,
- УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности,

# Skoltech

- УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности,
- ОПК-1. Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности,
- ОПК-2. Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных,
- ОПК-3. Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности,
- ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности,
- ОПК-5. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения,
- ПК-1. Способен разрабатывать программное обеспечение для телекоммуникационных систем, осуществлять его интеграцию и обеспечивать поддержание работоспособности,
- ПК-2. Способен проектировать аппаратную часть телекоммуникационных систем,
- ПК-3. Способен разрабатывать техническую документацию на программные и аппаратные решения
- ПК-4. Способен осуществлять эксплуатацию телекоммуникационных комплексов в сетях связи новых поколений.

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен приобрести следующие:**

## **Знания**

- Студенты знают основы процедуры защиты.

## **Умения**

- Студенты могут подготовить структурированную речь о своем научном исследовании.
- Студенты могут подготовить наглядные пособия для поддержки своей речи.
- Студенты могут четко и лаконично сообщать о ходе своих исследований, промежуточных результатах и дальнейшем плане работы группе экспертов.
- Студенты могут отвечать на вопросы комиссии, касающиеся их исследования.
- Студенты могут обосновать выбранные методы исследования
- Студенты могут обсудить результаты исследований.
- Учащиеся могут сделать выводы по своему проекту.

# Skoltech

## Опыт

- Студенты приобретут опыт публичного выступления, обсуждения и защиты своих научных достижений и полученных выводов.
- Студенты приобретут опыт получения отзывов экспертов с целью их использования в дальнейшей работе над проектом.

## Учебники и интернет-ресурсы:

1. <https://skoltech.instructure.com/courses/2072/files/folder/Educational%20Process/Research/MSc%20Thesis%20Project/MSc%20Thesis%20Manuscript%20Guidelines?preview=279045> – Методические рекомендации по оформлению диссертации
2. <https://skoltech.instructure.com/courses/2072/files/folder/Educational%20Process/Research/MSc%20Thesis%20Project?preview=211411> – Положение о государственной итоговой аттестации по образовательным программам
3. <https://skoltech.instructure.com/courses/2072/files/folder/Policies?preview=116453> – ПОЛОЖЕНИЕ ОБ АКАДЕМИЧЕСКОЙ ЧЕСТНОСТИ СТУДЕНТОВ
4. <https://skoltech.instructure.com/courses/2072/files/folder/Policies?preview=181734> - Академическая честность – фундаментальная ценность Института
5. <https://skoltech.instructure.c>
6. [om/courses/2072/files/folder/Educational%20Process/Research/MSc%20Thesis%20Project](https://skoltech.instructure.com/courses/2072/files/folder/Educational%20Process/Research/MSc%20Thesis%20Project) – Проект диссертации – общие ресурсы

**Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования «Сколковский институт науки и технологий»**

**Утверждено**

Проректором по учебной работе

Фортином К.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**“Выполнение и защита ВКР”**

Направление подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

**Квалификация “бакалавр”**

**Москва 2023**

Идентификатор документа, задачи / ID: 143366 v.1, 42506  
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ /  
The document is signed with a simple electronic signature  
Подписал: сотрудник / Signed: employee  
Фортин Клеман / Fortin Clement  
Дата и время подписания / Date and time of signing 15.06.2023 16:35:40 GMT +03:00  
Подпись соответствует файлу документа /  
The signature corresponds to the document file

**Skoltech**

# Skoltech

## Название курса

Выполнение и защита ВКР

---

### Аннотация

Выполнение и защита ВКР - обязательный учебный элемент для студентов бакалавриата четвертого года обучения. Выпускная квалификационная работа (бакалаврская диссертация) представляет собой изложение результатов научно-исследовательской деятельности студента. Защита ВКР должна демонстрировать уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности. Выполнение и защита ВКР производятся в соответствии с Методическими рекомендациями по оформлению диссертации и Положением о государственной итоговой аттестации по образовательным программам. Защита ВКР является открытым публичным мероприятием, включающим доклад студента, ответы на вопросы, замечания рецензента, отзыв научного руководителя и заключительное слово студента.

### Требования к слушателям

Студент должен успешно освоить следующие дисциплины: Мастерская инноваций, Научно-исследовательская работа – Учебная практика, Производственная практика, План научно-исследовательской работы, Предварительная предзащита, Предзащита.

### Трудоёмкость

**6 з.е.** (1 з.е. это 27 астрономических часов)

### Вид итоговой оценки

Оценка

### Содержание курса

*Лек – лекции в часах*

*Пр – практики в часах*

*С– самостоятельная работа в часах*

Тема	Содержание	Лек	Пр	С
Презентация	Презентация должна включать следующие элементы:	6	15	36

# Skoltech

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Название диссертации</li> <li>2. Описание проблематики исследования, введение, обзор имеющихся данных</li> <li>3. Цели и задачи</li> <li>4. Методы</li> <li>5. Результаты</li> <li>6. Обсуждение результатов</li> <li>7. Научная новизна</li> <li>8. Инновационный компонент</li> <li>9. Выводы</li> <li>10. Практические результаты</li> <li>11. Перспективы исследования</li> </ol>			
<b>Текст ВКР</b>	<p>Текст диссертации должен быть подготовлен на основе шаблона ВКР студента, пройти проверку в системе антиплагиат и охватывать следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Название диссертации.</li> <li>2. Введение.</li> <li>3. Обзор литературы.</li> <li>4. Методы и методики исследования.</li> <li>5. Результаты и обсуждение</li> <li>6. Выводы</li> <li>7. <i>Инновации</i></li> <li>8. Личный вклад автора</li> <li>9. <i>Публикации</i></li> <li>10. Благодарности</li> <li>11. <i>Сокращения</i></li> <li>12. Список литературы</li> <li>13. <i>Приложение</i></li> </ol> <p><i>Дополнительные и/или необязательные разделы</i></p>	6	21	78
<b>Итого</b>		<b>162 часа</b>		

# Skoltech

## Критерии оценки государственной экзаменационной комиссией

№	Критерий оценивания	Описание
1	Проблема исследования / Research Problem	<p>Проблема актуальна для требований современной науки. Цель и задачи ясны и четко определены. План проекта последователен и соответствует цели.</p> <p>The problem is relevant to contemporary science demands. The goal and aims are clear and well defined. Project plan is consistent and meets the goal.</p>
2	Методы исследования / Research Methods	<p>Методы выбраны и применены в соответствии с целью и задачами проекта. Рассмотрены и описаны ограничения и точность применяемых методов.</p> <p>Techniques and methods are selected and applied correctly. Limitations and accuracy of methods applied are considered and described.</p>
3	Сбор и анализ данных / Data Collection and Analysis	<p>Полученные результаты соответствуют цели и задачам проекта. Все результаты корректно записаны, описаны и критически оценены.</p> <p>All results collected are sufficient for the project goal and aims. All results are correctly recorded, described and critically evaluated.</p>
4	Выводы и рекомендации / Conclusions and Recommendations	<p>Выводы обобщают основные результаты работы и соответствуют цели и задачам. Выводы не противоречат результатам и не преувеличивают их. Рекомендации согласуются с результатами и выводами.</p> <p>Conclusions reflect the aim of the project and all tasks. Conclusions are correct, do not contradict and do not overstate the results. Recommendations are consistent with results and conclusions.</p>
5	Практическая значимость и инновационность / Practical Application and Innovation	<p>Проект предполагает практическое применение полученных результатов. Инновация включает новизну предлагаемого продукта/услуги/технологии или процесса, значение и значимость получаемого в результате бизнеса и/или воздействия на общество, конкурентного преимущества либо потенциала коммерциализации.</p> <p>The project suggests practical application of the results obtained. The innovation includes novelty of the proposed product/service/technology or process, meaningfulness and</p>

# Skoltech

		significance of the resulting business and/or social impact, competitive advantage, commercialization potential.
6	Текст диссертации / Manuscript	Логичное и связное изложение идей; все обязательные разделы присутствуют в тексте, сбалансированы и вносят свой вклад в поддержку и усиление цели исследования. Используются уместные и разнообразные грамматические конструкции и академическая лексика. Ссылки в документе используются последовательно, в едином формате. Written text comprises logical and coherent presentation of ideas; all parts are balanced and contribute to strengthen the aim of research. Appropriate and diverse grammatical structures and academic vocabulary. Manuscript consistently follows a chosen style of citing and referencing.
7	Презентация и защита / Oral Presentation and Defense	Слайды хорошо организованы. Вся информация на слайдах верна, ошибок нет. Студент демонстрирует свободное владение контекстом. Учащийся говорит уверенно и четко, поддерживает отличную вовлеченность. Все ответы правильные и полные (сессия вопросов и ответов). Slides are well organized. All information on slides is correct, no mistakes. Student demonstrates fluency within a context. Student speaks confidently and clearly, maintains excellent engagement. All answers are correct and full (Q&A session).

## Оценочная шкала

A (A+, A, A-) - отлично

B (B+, B, B-) – хорошо

C – удовлетворительно

D – удовлетворительно

E – удовлетворительно

F – неудовлетворительно

## Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины “**Выполнение и защита ВКР**” при подготовке бакалавров по направлению подготовки **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** направлено на приобретение следующих компетенций:

# Skoltech

- УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач,
- УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
- УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде,
- УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах),
- УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах,
- УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни,
- УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности,
- УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности,
- ОПК-1. Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности,
- ОПК-2. Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных,
- ОПК-3. Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности,
- ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности,
- ОПК-5. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения,
- ПК-1. Способен разрабатывать программное обеспечение для телекоммуникационных систем, осуществлять его интеграцию и обеспечивать поддержание работоспособности,
- ПК-2. Способен проектировать аппаратную часть телекоммуникационных систем,
- ПК-3. Способен разрабатывать техническую документацию на программные и аппаратные решения
- ПК-4. Способен осуществлять эксплуатацию телекоммуникационных комплексов в сетях связи новых поколений.

# Skoltech

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен приобрести следующие:**

## **Знания**

- Студенты демонстрируют знание общих вопросов в области специализации и глубокие знания в рамках темы исследования и смежных областях.

## **Умения**

- Студенты могут сформулировать исследовательскую проблему,
- разработать исследовательский подход,
- проиллюстрировать ограничения различных подходов,
- интерпретировать результаты в области исследований в зависимости от выбранного подхода.

## **Опыт**

- Студенты приобретут опыт критического оценивания полученных результатов и выбора методов для их решения,
- Студенты сформулируют направления дальнейшего развития исследований,
- Студенты получают опыт разработки исследовательского проекта,
- Студенты получают опыт участия в профессиональных дискуссиях, представления результатов исследования как специализированной, так и неспециализированной аудитории, а также опыт отстаивания точку зрения в рамках проведенного исследования.

## **Учебники и интернет-ресурсы:**

1. <https://skoltech.instructure.com/courses/2072/files/folder/Educational%20Process/Research/MSc%20Thesis%20Project/MSc%20Thesis%20Manuscript%20Guidelines?preview=279045> – Методические рекомендации по оформлению диссертации
2. <https://skoltech.instructure.com/courses/2072/files/folder/Educational%20Process/Research/MSc%20Thesis%20Project?preview=211411> – Положение о государственной итоговой аттестации по образовательным программам
3. <https://skoltech.instructure.com/courses/2072/files/folder/Policies?preview=116453> – ПОЛОЖЕНИЕ ОБ АКАДЕМИЧЕСКОЙ ЧЕСТНОСТИ СТУДЕНТОВ
4. <https://skoltech.instructure.com/courses/2072/files/folder/Policies?preview=181734> - Академическая честность – фундаментальная ценность Института

# Skoltech

5. <https://skoltech.instructure.com/courses/2072/files/folder/Educational%20Process/Research/MSc%20Thesis%20Project> – Проект диссертации – общие ресурсы

**Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования «Сколковский институт науки и технологий»**

**Утверждено**

Проректором по учебной работе

Фортином К.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**“Научно-исследовательская работа. Преддипломная практика”**

Направление подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы СВЯЗИ

**Квалификация “бакалавр”**

**Москва 2023**

Идентификатор документа, задачи / ID: 143366 v.1, 42506  
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ /  
The document is signed with a simple electronic signature  
Подписал: сотрудник / Signed: employee  
Фортин Клеман / Fortin Clement  
Дата и время подписания / Date and time of signing 15.06.2023 16:35:40 GMT +03:00  
Подпись соответствует файлу документа /  
The signature corresponds to the document file

**Skoltech**

# Skoltech

## Название курса

Научно-исследовательская работа. Преддипломная практика

---

### Аннотация

Научно-исследовательская работа. Преддипломная практика - один из обязательных учебных элементов в процессе подготовки выпускной квалификационной работы (ВКР) студентами бакалавриата. «Научно-исследовательская работа. Преддипломная практика» - один из трех последовательных научно-исследовательских семинаров по ВКР, выполняемых студентами в течение четвертого года обучения, который осваивается студентами в течение всего четвертого года обучения. Научно-исследовательская работа. Преддипломная практика является продолжением «Исследовательского семинара», также студенты осваивают второй учебный элемент «Предварительная предзащита» и третий семинар – «Предзащита». Целью курса является формирование и разработка студентом основной концепции научного исследования, плана и сроков его реализации в течение четвертого года обучения. Результатом освоения курса, помимо регулярных отчетов, предоставляемых студентом научному руководителю, являются утверждение темы диссертации на русском и английском языках, первый проект текста ВКР (Thesis Draft 1), проект текста ВКР (Thesis Draft) и финальный текст ВКР (Thesis Manuscript).

### Требования к слушателям

Студент должен успешно освоить следующие дисциплины: Мастерская инноваций, Научно-исследовательская работа – учебная практика, Научно-исследовательская работа. Учебная практика.

### Трудоёмкость

15 з.е. (1 з.е. это 27 астрономических часов)

### Вид итоговой оценки

Оценка

### Содержание курса

*СР– самостоятельная работа в часах*

Тема	Содержание	Лек	Пр	СР
------	------------	-----	----	----

# Skoltech

<p><b>Отчет о проделанной работе</b></p>	<p>Отчет о результатах исследований и работе по проекту предоставляется студентом научному руководителю регулярно, в каждом учебном модуле, для оценки и формирования дальнейшего плана работы</p>			42
<p><b>Первый проект текста ВКР (Thesis Draft 1)</b></p>	<p>Проект диссертации 1 должен быть подготовлен студентами под руководством их научных руководителей на основе шаблона ВКР студента и охватывать следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Введение, формулирующее цели и задачи исследования, а также проблемы и вопросы, на решение которых направлено исследование.</li> <li>2. Обзор литературы</li> <li>3. Методы и методики исследования</li> </ol>			51
<p><b>Проект текста ВКР (Thesis Draft)</b></p>	<p>Проект диссертации должен быть подготовлен студентами под руководством их научных руководителей на основе шаблона ВКР студента, пройти проверку в системе антиплагиат.</p> <p>Проект текста диссертации должен быть написан на английском языке (за исключением титульного листа на русском языке) и содержать следующие разделы: титульный лист на английском языке, титульный лист на русском языке, аннотация (включая 4 – 6 ключевых слов), введение, обзор литературы, методы и методики исследования, результаты и обсуждение, выводы, инновации (дополнительный), личный вклад автора, публикации (дополнительный), благодарности, аббревиатуры (дополнительный), библиография, приложение (дополнительный).</p>			102
<p><b>Текст ВКР (MSc Thesis Manuscript)</b></p>	<p>Текст диссертации должен быть подготовлен на основе шаблона ВКР студента, пройти проверку в системе антиплагиат. Текст диссертации должен быть написан на английском языке (за исключением титульного листа на русском языке) и содержать следующие разделы: титульный лист на английском языке, титульный лист на русском языке, аннотация (включая 4 – 6 ключевых слов), введение, обзор литературы,</p>			210

# Skoltech

	методы и методики исследования, результаты и обсуждение, выводы, инновации (дополнительный), личный вклад автора, публикации (дополнительный), благодарности, аббревиатуры (дополнительный), библиография, приложение (дополнительный).			
<b>Итого</b>		<b>405 часов</b>		

## Структура оценки

<b>Вид деятельности</b>	<b>Относительный вклад в итоговую оценку за курс, %</b>
Отчет о проделанной работе	25%
Первый проект текста ВКР	25%
Проект текста ВКР	25%
Текст ВКР	25%

## Критерии оценивания / Assessment Criteria

<b>Группа/ Group</b>	<b>Индикатор/ Indicator</b>	<b>Требования/ Requirements for excellent level of performance</b>
<b>Содержание/ Content</b>	Актуальность исследования/ Motivation of the Project	<p>Тема исследования сформулирована точно, конкретно и лаконично. Постановка задачи исследования, область исследования в целом, предыстория, контекст и пробелы в существующих сегодня знаниях описаны корректно. Проблема актуальна для современной науки.</p> <p>The topic is presented accurately, concretely and concisely. The question or problem formulation is clearly articulated. General research area, background, context and gaps in the current</p>

# Skoltech

		knowledge are thoroughly described. The problem is relevant to contemporary science demands.
Цель и задачи/ Aim and Objectives		<p>Цель и задачи сформулированы ясно и лаконично. Цель отражает общий смысл исследования. Задачи определены таким образом, что их решение приведет к достижению поставленной цели. Ожидаемый результат исследования точно описан.</p> <p>The aim and objectives are clearly and concisely stated. The aim clearly articulates the overall purpose of the study. Objectives define specific and concrete tasks that need to be taken in order to reach the aim. The potential impact of the project is clearly expressed.</p>
Теория/Theory		<p>Теории, подходы и концепции, использованные в проекте, подкрепляют проведенные исследования.</p> <p>The project is explicitly situated and supported in relevant research via clear reference to theories, approaches, and concepts.</p>
Методы/Methods		<p>Все методы, использованные в проекте, описаны достаточно кратко и в то же время полно настолько, чтобы была возможность при необходимости проверить воспроизводимость результатов. Методы выбраны и применены в соответствии с целью и задачами проекта. Рассмотрены и описаны ограничения и точность применяемых методов.</p>

# Skoltech

		<p>All methods used in the project are fully and concisely described. Methods are selected and applied appropriate to the aim and goals of the project. Limitations and accuracy of methods applied are considered and described.</p>
Результаты/ Results		<p>Первичные и обработанные результаты исследования представлены в виде графиков, таблиц, рисунков и диаграмм. Графики и диаграммы сопровождаются описанием. Полученные результаты соответствуют цели и задачам проекта. Все результаты критически оценены.</p> <p>Primary and processed results of research are clearly expressed in the form of graphs, tables, pictures, and charts. Introduced graphs and charts are accompanied with explanations of their meaning. Collected results correspond to the project aim and goals. All results are critically evaluated.</p>
Обсуждение результатов/ Discussion		<p>Проведен критический сравнительный анализ полученных результатов. Результаты обсуждены в критическом ключе в связи с постановкой вопроса или проблемы. Логические связи или рекомендации основаны на анализе и вносят вклад в общее описание подходов и концепций. Личный вклад автора в получение результатов ясно сформулирован. Ограничения исследований описаны полно.</p> <p>Critical comparative analysis presents what has been deduced from the findings. The results are critically discussed in relation to the question or problem formulation. Connections or recommendations are made via reflections that also contribute to the general perspective of approaches and concepts. Personal author's</p>

# Skoltech

		<p>contribution in obtaining results is clearly articulated. Research limitations are clearly articulated.</p>
	<p>Научная новизна/ Scientific Novelty</p>	<p>В проекте ясно показано, чем полученные результаты отличаются от аналогичных исследований.</p> <p>The project clearly states how the obtained results stand out compared to similar studies.</p>
	<p>Практическая значимость и инновационность / Practical Application &amp; Innovation</p>	<p>Проект предполагает практическое применение полученных результатов. Инновация включает новизну предлагаемого продукта/услуги/технологии или процесса, значение и значимость получаемого в результате бизнеса и/или воздействия на общество, конкурентного преимущества либо потенциала коммерциализации.</p> <p>The project suggests practical application of the results obtained. The innovation includes novelty of the proposed product/service/technology or process, meaningfulness and significance of the resulting business and/or social impact, competitive advantage, commercialization potential.</p>

# Skoltech

	<p>Выводы/ Conclusions</p>	<p>Выводы обобщают основные результаты работы и соответствуют цели и задачам. Выводы не противоречат результатам и не преувеличивают их. Выводы показывают, как полученные результаты помогают достичь поставленной цели и решить задачи исследования.</p> <p>Раздел дает полный ответ на каждую поставленную задачу и предлагает всестороннее обоснование. Выводы поясняют значимость полученных результатов и их ограничения, объясняют вклад исследования в научную область, предлагает направления дальнейших исследований.</p> <p>Conclusions summarize the main results of the work and are consistent with the aim and objectives. Conclusions do not contradict and do not overstate the results. The Conclusions show how research results have addressed aims and objectives.</p> <p>The Section gives full answer for each research question and provide solid justification, explains the significance and limitations of results, explains the contribution the study makes, lays out questions for further research.</p>
<p><b>Текст/Text</b></p>	<p>Организация текста и структура документа/ Organization and Structure</p>	<p>Логичное и связное изложение идей; все обязательные разделы присутствуют в тексте, сбалансированы и вносят свой вклад в поддержку и усиление цели исследования.</p> <p>Logical and coherent presentation of ideas; all parts are present, balanced and contribute to strengthen the aim of research.</p>

# Skoltech

Грамматика, орфография, пунктуация/ Grammar, spelling, punctuation	Использованы уместные и разнообразные грамматические конструкции и времена. Орфография и пунктуация используются правильно. Appropriate and diverse grammatical structures and tenses. Spelling and punctuation are used correctly.	
Лексика и терминология/ Vocabulary and Terminology	Последовательное использование подходящей разнообразной академической лексики; корректное использование терминологии. Consistent use of appropriate and diverse academic vocabulary; balanced use of terminology.	
Стиль / Style	Последовательное использование стилистических приемов, соответствующих научному стилю документа. Consistent use of stylistic devices appropriate for the particular style of writing.	
Цитирование и ссылки/ Citing and Referencing	Ссылки в документе использованы последовательно, их формат соответствует методическим рекомендациям. The use of references is consistent and their formatting matches the Guidelines.	

# Skoltech

	Форматирование/ Formatting	Формат текста соответствует правилам и требованиям методических рекомендаций.  The text is formatted according to the rules and norms of the Guidelines.
--	-------------------------------	--

## Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины **“Научно-исследовательская работа. Преддипломная практика”** при подготовке бакалавров по направлению подготовки **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** направлено на приобретение следующих компетенций:

- УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач,
- УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
- УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде,
- УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах),
- УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах,
- УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни,
- УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности,
- УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности,
- ОПК-1. Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности,
- ОПК-2. Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных,
- ОПК-3. Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников

# Skoltech

и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности,

- ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности,
- ОПК-5. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения,
- ПК-1. Способен разрабатывать программное обеспечение для телекоммуникационных систем, осуществлять его интеграцию и обеспечивать поддержание работоспособности,
- ПК-2. Способен проектировать аппаратную часть телекоммуникационных систем,
- ПК-3. Способен разрабатывать техническую документацию на программные и аппаратные решения
- ПК-4. Способен осуществлять эксплуатацию телекоммуникационных комплексов в сетях связи новых поколений.

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен приобрести следующие:**

## **Знания**

- Студенты демонстрируют фундаментальные знания в области своей специализации,
- Студенты демонстрируют знания методологии исследования в конкретной области,
- Студенты демонстрируют всестороннее знание литературы в своей области специализации.

## **Умения**

- Студенты умеют составить план исследовательской деятельности и устанавливать сроки завершения,
- Студенты умеют определить и указать научные проблемы,
- Студенты умеют ставить цели и задачи исследования,
- Студенты умеют определить ряд методов исследования и выбрать наиболее подходящий,
- Студенты умеют искать и извлекать информацию,
- Студенты умеют анализировать тенденции в области специализации,
- Студенты умеют оценивать актуальность, теоретическую и практическую значимость выбранной темы исследования,
- Студенты умеют собирать и анализировать данные, а также интерпретировать результаты в области исследований.

# Skoltech

## Опыт

- Студенты приобретут опыт планирования исследований на основе теоретической и практической значимости выбранной темы исследования для общества,
- Студенты приобретут опыт критического оценивания полученных результатов и выбора методов для их решения,
- Студенты получают опыт разработки исследовательского проекта.

## Учебники и интернет-ресурсы:

1. <https://skoltech.instructure.com/courses/2072/files/folder/Educational%20Process/Research/MSc%20Thesis%20Project/MSc%20Thesis%20Manuscript%20Guidelines?preview=279045> – Методические рекомендации по оформлению диссертации
2. <https://skoltech.instructure.com/courses/2072/files/folder/Educational%20Process/Research/MSc%20Thesis%20Project?preview=211411> – Положение о государственной итоговой аттестации по образовательным программам
3. <https://skoltech.instructure.com/courses/2072/files/folder/Policies?preview=116453> – ПОЛОЖЕНИЕ ОБ АКАДЕМИЧЕСКОЙ ЧЕСТНОСТИ СТУДЕНТОВ
4. <https://skoltech.instructure.com/courses/2072/files/folder/Policies?preview=181734> - Академическая честность – фундаментальная ценность Института
5. <https://skoltech.instructure.com/courses/2072/files/folder/Educational%20Process/Research/MSc%20Thesis%20Project> – Проект диссертации – общие ресурсы

**Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования «Сколковский институт науки и технологий»**

**Утверждено**

Проректором по учебной  
работе

Фортином К.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**“Научно-исследовательская работа. Учебная практика”**

Направление подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы  
СВЯЗИ

**Квалификация “бакалавр”**

**Москва 2023**



# Skoltech

## Название курса

Научно-исследовательская работа. Учебная практика

---

### Аннотация

Научно-исследовательская работа. Учебная практика - один из обязательных учебных элементов в процессе подготовки выпускной квалификационной работы (ВКР) студентами бакалавриата. Научно-исследовательская работа. Учебная практика – один или несколько научных проектов, выполняемых студентом под руководством научного руководителя, в течение 3 и 4 четверти третьего учебного года, которые являются подготовительным этапом в написании выпускной квалификационной работы (ВКР). Этому элементу предшествует предварительное закрепление научных руководителей и выбор предварительной темы исследования в области профессиональной деятельности студента. Целью элемента “Научно-исследовательская работа. Учебная практика” является определение темы будущего проекта диссертации, проблематики предполагаемого исследования, знакомство с требованиями научного руководителя, определение роли студента в предполагаемом исследовании. Результатом освоения элемента “Научно-исследовательская работа. Учебная практика” выступает отчет о проделанной работе, включающий в себя подробное описание проекта, целей проекта, личных профессиональных целей студента в рамках работы над проектом, роли студента в работе над проектом, достигнутых результатов, проблем, возникших в ходе работы над проектом, и способов их решения, общих выводов, полученных в результате работы, описание формата отчетности, предоставляемой студентом научному руководителю.

### Требования к слушателям

-

### Трудоёмкость

**6 з.е.** 1 з.е. это 27 астрономических часов (контактные + неконтактные)

### Вид итоговой оценки

Зачет / Незачет

### Содержание курса

*Лек – лекции в часах*

*Пр – практики в часах*

*С – самостоятельная работа в часах*

# Skoltech

Тема	Содержание	Лек	Пр	С
Отчет о проделанной работе	Отчет должен включать следующие элементы: 1. Имя студента 2. Имя научного руководителя и его место работы 3. Название проекта на русском и английском языке 4. Описание проекта 5. Цель проекта, личные профессиональные цели студента в рамках работы над проектом, роль студента в работе над проектом, 6. Достигнутые результаты, 7. Проблемы, возникшие в ходе работы над проектом, и способы их решения, 8. Общие выводы, полученные в результате работы, 9. Описание формата отчетности, предоставляемой студентом научному руководителю	-	60	101
<b>Итого</b>		<b>162 часа</b>		

## Структура оценки

Вид деятельности	Относительный вклад в итоговую оценку за курс, %
Отчет о проделанной работе	100

## Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины “Научно-исследовательская работа. Учебная практика” при подготовке бакалавров по направлению подготовки **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** направлено на приобретение следующих компетенций:

- УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач,
- УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

# Skoltech

- УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах),
- УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни,
- УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности,
- ОПК-1. Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности,
- ОПК-2. Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных,
- ОПК-3. Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности,
- ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности,
- ОПК-5. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения,
- ПК-2. Способен проектировать аппаратную часть телекоммуникационных систем,
- ПК-3. Способен разрабатывать техническую документацию на программные и аппаратные решения.

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен приобрести следующие:**

## **Знания**

- Студенты знают основные направления исследований в предметной области.

## **Умения**

- Студенты умеют составить план краткосрочного исследовательского проекта и устанавливать сроки его завершения.
- Студенты умеют ставить цели исследования и могут определить свою роль в их достижении.
- Студенты умеют определить и указать проблемы, возникшие в ходе выполнения проекта.
- Учащиеся могут сделать общие выводы по своему проекту.

## **Опыт**

- Студенты приобретут опыт взаимодействия с научным руководителем в рамках выбранной темы исследования.

# Skoltech

- Студенты приобретут опыт предоставления отчетности по проекту.

## Учебники и интернет-ресурсы:

1. <https://skoltech.instructure.com/courses/2072/files/folder/Educational%20Process/Research?preview=310870> - Форма Отчета о проделанной работе
2. <https://skoltech.instructure.com/courses/2072/files/folder/Policies?preview=116453> – ПОЛОЖЕНИЕ ОБ АКАДЕМИЧЕСКОЙ ЧЕСТНОСТИ СТУДЕНТОВ  
<https://skoltech.instructure.com/courses/2072/files/folder/Policies?preview=181734> - Академическая честность – фундаментальная ценность Института
3. <https://skoltech.instructure.com/courses/2072/files/folder/Educational%20Process/Research/MSc%20Thesis%20Project> – Проект диссертации – общие ресурсы
4. <https://skoltech.instructure.com/courses/2072/files/folder/Educational%20Process/Research/MSc%20Thesis%20Project/MSc%20Thesis%20Manuscript%20Guidelines?preview=279045> – Методические рекомендации по оформлению диссертации

**Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования «Сколковский институт науки и технологий»**

**Утверждено**

Проректором по учебной  
работе

Фортином К.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**“Физическая культура (базовая)”**

Направление подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы  
СВЯЗИ

**Квалификация “бакалавр”**

**Москва 2023**



**Skoltech**

# Skoltech

## Название курса

Физическая культура (базовая)

---

### Аннотация

Целью дисциплины является овладение методологией научного познания физической культуры и спорта; системой практических умений и навыков, обеспечивающих совершенствование психофизических способностей; развитие способностей использовать разнообразные формы физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления своего здоровья и здоровья своих близких в повседневной жизни и профессиональной деятельности; формирование мотивационно-ценностного отношения к физической культуре, физическому совершенствованию и самовоспитанию, установка на здоровый образ жизни.

### Требования к слушателям

-

### Трудоёмкость

**3 кредита** (в з.е., 1 з.е. это 27 астрономических часов)

### Вид итоговой оценки

зачет

### Содержание курса

*Л – лекции в часах*

*П – практики в часах*

*С – самостоятельная работа в часах*

Тема	Содержание	Л	П	С
<b>Раздел 1 Предмет «Физическая культура и спорт» (ФКиС). История ФКиС</b>	Научно-практические основы физической культуры и спорта. Социально-биологические основы физической культуры и спорта. Влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек. Способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности. Правила и способы планирования индивидуальных занятий	6	12	12

# Skoltech

	различной целевой направленности. История физической культуры и спорта, Представление о значимых спортивных событиях своей страны и мирового уровня. Важнейшие достижения в области спорта.			
<b>Основы здорового образа жизни (ЗОЖ)</b>	Основные принципы формирования здорового образа жизни. Отказ от пагубных привычек. Укрепление организма и профилактика заболеваний.	6	12	12
<b>Биологические основы физической культуры и спорта</b>	Обеспечение устойчивости к физической и умственной нагрузке. Совершенствование обмена веществ под воздействием направленной физической тренировки. Воздействие физических тренировок на организм.	3	6	6
<b>Профессионально-прикладная физическая культура и спорт</b>	Определение понятия ППФП, цель, задачи. Основные факторы, определяющие содержание ППФП. Формирование прикладных знаний, умений и навыков, физических и специальных качеств в процессе ППФП. Методика подбора средств ППФП студентов	9	18	18
<b>Итого</b>		<b>81 час</b>		

## Структура оценки

Вид деятельности	Относительный вклад в итоговую оценку за курс, %
Финальный экзамен	100

## Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины “**Физическая культура**” при подготовке бакалавров по направлению подготовки **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** направлено на приобретение следующих компетенций:

- УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде,
- УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

# Skoltech

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен приобрести следующие:**

## **Знания**

- научно-практические основы физической культуры и спорта;
- социально-биологические основы физической культуры и спорта;
- влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек;
- способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности;
- правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности;
- история физической культуры и спорта, иметь представление о значимых спортивных событиях не только своей страны, но и мирового уровня; важнейшие достижения в области спорта;

## **Умения**

- самостоятельно заниматься физической культурой и спортом;
- осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности;
- осуществлять творческое сотрудничество в коллективных формах занятий физической культурой и спортом.

## **Опыт**

- работа со средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования;
- должный уровень физической подготовленности, необходимым для качественного усвоения профессиональных умений и навыков в процессе обучения в вузе, для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности после окончания учебного заведения.

## **Учебники:**

1. Ильинич В. И. Физическая культура студента и жизнь: учебник для студентов высших учебных заведений, изучающих дисциплину "Физическая культура", кроме направления и специальностей в области физической культуры и спорта / В.И. Ильинич. - Москва: Гардарики, 2008. - 366 с.
2. Никифорова О.Н., Макарова Э.В. Дисциплина "Физическая культура и спорт" в аграрном вузе (теоретический раздел): Учебное пособие / О.Н. Никифорова, Э.В. Макарова. Москва, 2020. 142 с.
3. Рубанович В. Б. Основы здорового образа жизни: учебное пособие для студентов вузов. Рекомендовано УМО по образованию в области подготовки педагогических кадров. / В. Б. Рубанович, Р. И. Айзман; Министерство образования и науки РФ, Новосибирский гос. педагогический

# Skoltech

ун-т, Московский педагогический гос. ун-т. – Новосибирск. - Москва: Арта, 2011. – 254 с.

4. Холодов Ж. К. Теория и методика физического воспитания и спорта: учебное пособие для студентов и преподавателей высших и средних учебных заведений физической культуры / Ж.К. Холодов, В.С. Кузнецов. - 5-е изд., стер. - Москва: Академия, 2007. – 478.

**Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования «Сколковский институт науки и технологий»**

**Утверждено**

Проректором по учебной  
работе

Фортином К.

---

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**“Физическая культура (элективная)”**

Направление подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы  
СВЯЗИ

**Квалификация “бакалавр”**

Идентификатор документа, задачи / ID: 143366 v.1, 42506  
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ /  
The document is signed with a simple electronic signature

Подписал: сотрудник / Signed: employee  
Фортин Клеман / Fortin Clement

Дата и время подписания / Date and time of signing 15.06.2023 16:35:40 GMT +03:00

Подпись соответствует файлу документа /  
The signature corresponds to the document file

**Skoltech**

# Skoltech

Москва 2023

Название курса  
Физическая культура (элективная)

---

## Аннотация

Целью дисциплины является овладение системой практических умений и навыков, обеспечивающих совершенствование психофизических способностей; развитие способностей использовать разнообразные формы физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления своего здоровья и здоровья своих близких в повседневной жизни и профессиональной деятельности; формирование мотивационно-ценностного отношения к физической культуре, физическому совершенствованию и самовоспитанию, установка на здоровый образ жизни; обучение техническим и тактическим приемам одного из видов спорта.

## Требования к слушателям

-

## Трудоёмкость

328 академических часов

## Вид итоговой оценки

зачет

## Содержание курса

*Л – лекции в часах*

*П – практики в часах*

*С – самостоятельная работа в часах*

Тема	Содержание	Л	П	С
<b>Основы построения оздоровительной тренировки. Теоретико-методические основы</b>	Оздоровительная направленность – как важнейший принцип системы физического воспитания. Основы построения оздоровительной тренировки. Физкультурно-оздоровительные методики и системы. Оценка состояния здоровья и физической	15	120	15

# Skoltech

физической культуры и спорта	подготовленности занимающихся физической культурой и спортом.			
Двигательные возможности человека – воспитание физических качеств	Появление и внедрение комплекса ГТО. Воспитание физических качеств обучающихся (отдельные качественные стороны двигательных возможностей человека).	9	74	6
Методика организации и проведения спортивных соревнований и физкультурно-массовых мероприятий	Характеристика спортивных соревнований и физкультурно-массовых мероприятий. Федеральный закон от 04.12.2007 № 329-ФЗ «О физической культуре и спорте в Российской Федерации». Организация спортивных мероприятий. Инвент-менеджмент в спорте. Основные понятия этики спорта. Fair Play. Профилактика нарушений спортивной этики (борьба с допингом в спорте). ВАДА.	9	74	6
<b>Итого</b>		<b>328 часов</b>		

## Структура оценки

Вид деятельности	Относительный вклад в итоговую оценку за курс, %
Финальный экзамен	100

## Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины “**Физическая культура (элективная)**” при подготовке бакалавров по направлению подготовки **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** направлено на приобретение следующих компетенций:

- УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде,
- УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и

# Skoltech

профессиональной деятельности

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен приобрести следующие:**

## **Знания**

- научно-практические основы физической культуры и спорта;
- социально-биологические основы физической культуры и спорта;
- влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек;
- способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности;
- правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности;
- история физической культуры и спорта, иметь представление о значимых спортивных событиях не только своей страны, но и мирового уровня; важнейшие достижения в области спорта;

## **Умения**

- самостоятельно заниматься физической культурой и спортом;
- осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности;
- осуществлять творческое сотрудничество в коллективных формах занятий физической культурой и спортом.

## **Опыт**

- работа со средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования;
- должный уровень физической подготовленности, необходимым для качественного усвоения профессиональных умений и навыков в процессе обучения в вузе, для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности после окончания учебного заведения.

## **Учебники:**

1. Ильинич В. И. Физическая культура студента и жизнь: учебник для студентов высших учебных заведений, изучающих дисциплину "Физическая культура", кроме направления и специальностей в области физической культуры и спорта / В.И. Ильинич. - Москва: Гардарики, 2008. - 366 с.
2. Никифорова О.Н., Макарова Э.В. Дисциплина "Физическая культура и спорт" в аграрном вузе (теоретический раздел): Учебное пособие / О.Н. Никифорова, Э.В. Макарова. Москва, 2020. 142 с.

# Skoltech

3. Рубанович В. Б. Основы здорового образа жизни: учебное пособие для студентов вузов. Рекомендовано УМО по образованию в области подготовки педагогических кадров. / В. Б. Рубанович, Р. И. Айзман; Министерство образования и науки РФ, Новосибирский гос. педагогический ун-т, Московский педагогический гос. ун-т. – Новосибирск. - Москва: Арта, 2011. – 254 с.
4. Холодов Ж. К. Теория и методика физического воспитания и спорта: учебное пособие для студентов и преподавателей высших и средних учебных заведений физической культуры / Ж.К. Холодов, В.С. Кузнецов. - 5-е изд., стер. - Москва: Академия, 2007. – 478.

**Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования «Сколковский институт науки и технологий»**

**Утверждено**

Проректором по учебной работе

Фортином К.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**“Безопасность жизнедеятельности”**

Направление подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы СВЯЗИ

**Квалификация “бакалавр”**

**Москва 2023**

Идентификатор документа, задачи / ID: 143366 v.1, 42506  
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ /  
The document is signed with a simple electronic signature  
Подписал: сотрудник / Signed: employee  
Фортин Клеман / Fortin Clement  
Дата и время подписания / Date and time of signing 15.06.2023 16:35:40 GMT +03:00  
Подпись соответствует файлу документа /  
The signature corresponds to the document file

**Skoltech**

# Skoltech

Название курса

Безопасность жизнедеятельности

---

## Аннотация

Целью освоения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» является формирование профессиональной культуры безопасности (ноксологической культуры), под которой понимается готовность и способность личности использовать в профессиональной деятельности приобретенную совокупность знаний, умений и навыков для обеспечения безопасности в сфере профессиональной деятельности, характера мышления и ценностных ориентаций, при которых вопросы безопасности рассматриваются в качестве приоритета.

## Требования к слушателям

-

## Трудоёмкость

**3 кредита** (в з.е., 1 з.е. это 27 астрономических часов)

## Вид итоговой оценки

зачет

## Содержание курса

*Л – лекции в часах*

*П – практики в часах*

*С – самостоятельная работа в часах*

Тема	Содержание	Л	П	С
<b>Обеспечение личной безопасности и здорового образа жизни</b>	Основы безопасности жизнедеятельности, основные понятия, термины и определения. Здоровье и здоровый образ жизни. Факторы, способствующие укреплению здоровья. Негативные факторы техносферы, их воздействие на человека и природную среду. Вредные привычки и их профилактика.	9	9	6
<b>Государственная система обеспечения безопасности населения</b>	Понятие и классификация ЧС мирного и военного времени. Неблагоприятные и опасные природные явления, и процессы, приводящие к ЧС. Краткая характеристика ЧС военного времени и их поражающих факторов. Характеристика чрезвычайных ситуаций техногенного характера. Основы	9	9	6

# Skoltech

	противодействия терроризму и экстремизму в Российской Федерации. Государственные службы по охране здоровья и безопасности граждан.			
<b>Основы медицинских знаний</b>	Первая медицинская помощь. Общие вопросы. Травмы. Патологические состояния. Первая помощь. Первая медицинская помощь при кровотечениях и травматическом шоке. Первая медицинская помощь при отравлениях. Первая помощь при ожогах.	6	21	6
<b>Итого</b>		<b>81 час</b>		

## Структура оценки

<b>Вид деятельности</b>	<b>Относительный вклад в итоговую оценку за курс, %</b>
Тест	30
Финальный экзамен	70

## Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины **“Безопасность жизнедеятельности”** при подготовке бакалавров по направлению подготовки **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** направлено на приобретение следующих компетенций:

- УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности,
- УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов,
- УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен приобрести следующие:**

### **Знания**

# Skoltech

- основные техносферные опасности, их свойства и характеристики,
- характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду;
- основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.

## Умения

- идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации,
- выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности.

## Опыт

- опыт работы с законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности;
- способы и технологии защиты в чрезвычайных ситуациях;
- понятийно-терминологическим аппарат в области безопасности;
- навыки рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды.

## Учебники:

1. Арустамов Э.А., Волощенко А.Е., Гуськов Г.В., Прокопенко Н.А., Косолапова Н.В.; под ред. Э.А. Арустамова Безопасность жизнедеятельности: Учебник для бакалавров. – М.: Дашков и К, 2015. – 448 с. // <http://www.knigafund.ru/books/174189>
2. Безопасность жизнедеятельности: учебник для бакалавров / Под ред. Э.А. Арустамова. – перераб и доп. – М.: Торговая корпорация «Дашков и К», 2013. – 448 с.
3. Безопасность жизнедеятельности: учебник/ Под ред. Э.А.Арустамова.-2-е изд.,перераб. и доп.-М.: "Дашков и К, 2005.- 678 с. (гриф)

**Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования «Сколковский институт науки и технологий»**

**Утверждено**

Проректором по учебной работе

Фортином К.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**“Английский язык”**

Направление подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

**Квалификация “бакалавр”**

**Москва 2023**

Идентификатор документа, задачи / ID: 143366 ч.1, 42506 

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ /  
The document is signed with a simple electronic signature

Подписал: сотрудник / Signed: employee

Фортин Клеман / Fortin Clement

Дата и время подписания / Date and time of signing 15.06.2023 16:35:40 GMT +03:00

Подпись соответствует файлу документа /  
The signature corresponds to the document file

# Skoltech

## Название курса

Английский язык

---

### Аннотация

Целью курса “Английский язык” является совершенствование коммуникативных умений в четырех основных видах речевой деятельности (говорении, аудировании, чтении и письме); умений планировать свое речевое и неречевое поведение. Курс направлен на овладение новыми языковыми средствами в соответствии с отобранными темами и сферами общения: увеличение объема используемых лексических единиц, а также развитие навыков оперирования языковыми единицами в коммуникативных целях.

### Требования к слушателям

-

### Трудоёмкость

**5 кредитов** (в з.е., 1 з.е. это 27 астрономических часов)

### Вид итоговой оценки

зачет

### Содержание курса

*Л – лекции в часах*

*П – практики в часах*

*С – самостоятельная работа в часах*

Тема	Содержание	Л	П	С
<b>Основной модуль</b>	Описание людей (внешность, характер, личностные качества, профессии) Межличностные отношения Человек, здоровье, спорт Город, деревня, инфраструктура Природа и человек (климат, погода, экология) Научно-технический прогресс Повседневная жизнь, условия жизни Досуг Новости, средства массовой информации	18	39	15

# Skoltech

	Навыки общественной жизни (повседневное поведение, профессиональные навыки и умения) Культурные и национальные традиции, краеведение, обычаи и праздники Государственное устройство, правовые институты			
<b>Технический профиль</b>	Цифры, числа, математические действия Основные геометрические понятия и физические явления Промышленность, транспорт; детали, механизмы Оборудование, работа Инструкции, руководства	12	36	15
<b>Итого</b>		<b>135</b>		

## Структура оценки

Вид деятельности	Относительный вклад в итоговую оценку за курс, %
Домашнее задание	40
Финальный проект	60

## Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины “**Английский язык**” при подготовке бакалавров по направлению подготовки **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** направлено на приобретение следующих компетенций:

- УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
- УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен приобрести следующие:**

# Skoltech

## Знания

- значения новых лексических единиц, связанных с тематикой данного этапа и с соответствующими ситуациями общения,
- языковой материал: идиоматические выражения, оценочную лексику, единицы речевого этикета, перечисленные в разделе «Языковой материал» и обслуживающие ситуации общения в рамках изучаемых тем,
- лингвострановедческая, страноведческая и социокультурная информация, расширенная за счет новой тематики и проблематики речевого общения,
- Способы преодоления типичных проблем L2-писателей.

## Умения

- создавать словесный социокультурный портрет своей страны и страны/стран изучаемого языка на основе разнообразной страноведческой и культуроведческой информации,
- понимать основное содержание аутентичных аудио- или видеотекстов познавательного характера на темы, предлагаемые в рамках курса, выборочно извлекать из них необходимую информацию,
- описывать явления, события, излагать факты в письме личного и делового характера

## Опыт

- умение организовать коммуникативную деятельность, продуктивно общаться и взаимодействовать с ее участниками, учитывать их позиции, эффективно разрешать конфликты;
- умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, используя адекватные языковые средства

## Учебники

- Башмакова И.С. Английский язык для студентов технических вузов. Учебное пособие. – М.: «Омега –Л», 2010 – 450 с.,
- Галицынский Ю.Б. Грамматика: Сборник упражнений: Учебное пособие. – М.: «Каро», 2012 – 545 с.,
- Качалова К.Н., Израилевич Е.Е. Практическая грамматика английского языка с упражнениями и ключами. – М.: «ЛадКом», 2010. – 718 с.,

**Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования «Сколковский институт науки и технологий»**

**Утверждено**

Проректором по учебной  
работе

Фортином К.

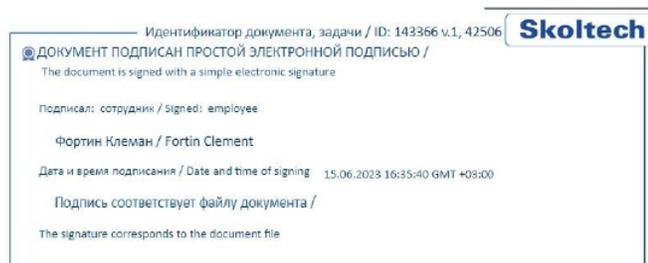
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**“История России”**

Направление подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы  
связи

**Квалификация “бакалавр”**

**Москва 2023**



# Skoltech

## Название курса

История России

---

### Аннотация

Целью дисциплины является формирование у студентов целостного представления об историческом прошлом России, ее месте во всемирно-историческом процессе. В ходе изучения курса студенты получают навыки исторической аналитики: способность на основе исторического анализа и проблемного подхода преобразовывать информацию в знание, осмысливать процессы, события и явления в России и мировом сообществе в их динамике и взаимосвязи, руководствуясь принципами научной объективности и историзма. Также они получают знания движущих сил и закономерностей исторического процесса; места человека в историческом процессе, политической организации общества.

### Требования к слушателям

-

### Трудоёмкость

**4 кредита** (в з.е., 1 з.е. это 27 астрономических часов)

### Вид итоговой оценки

зачет

### Содержание курса

*Л – лекции в часах*

*П – практики в часах*

*С – самостоятельная работа в часах*

Тема	Содержание	Л	П	С
<b>История России как часть мировой истории</b>	Народы и государства на территории современной России в древности. Европа и мир в IX - XV вв. Русь в IX — первой трети XIII в. Русь в XIII–XV вв. Древнерусская культура	18	-	3
<b>Россия в XVI–XVII вв</b>	Мир к началу эпохи Нового времени. Россия в начале XVI в. Смутное время. Культура России в XVI–XVII вв.	20	-	3

# Skoltech

<b>Россия в XVIII в.</b>	Россия в эпоху преобразований Петра I. Эпоха «дворцовых переворотов». 1725–1762 гг. Россия во второй половине XVIII в. Эпоха Екатерины II. Русская культура XVIII в.	20	-	4
<b>Российская Империя в XIX — начале XX в.</b>	Россия первой четверти XIX в. Россия второй четверти XIX в. Время Великих реформ в России. Европа и мир в XIX в. Россия на пороге XX в. Первая русская революция. Первая мировая война и Россия. Культура в России XIX — начала XX в. Великая российская революция (1917–1922) и ее основные этапы. Великая Отечественная война 1941–1945 гг. Период «перестройки» и распада СССР (1985–1991)	24	-	4
<b>Современная Российская Федерация (1991–2022)</b>	Россия в 1990-е гг. Россия в XXI в.	16		4
<b>Итого</b>		<b>116 часов</b>		

## Структура оценки

<b>Вид деятельности</b>	<b>Относительный вклад в итоговую оценку за курс, %</b>
Тест	20
Финальный экзамен	80

## Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины **“История России”** при подготовке бакалавров по направлению подготовки **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** направлено на приобретение следующих компетенций:

- УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач,
- УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений,
- УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах,

# Skoltech

- УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен приобрести следующие:**

## **Знания**

- основные направления, проблемы и методы исторической науки;
- основные этапы и ключевые события истории России и мира;
- особенности развития российского государства, выдающихся деятелей отечественной и всеобщей истории.

## **Умения**

- соотносить общие исторические процессы и отдельные факты;
- выявлять существенные черты исторических процессов, явлений и событий;
- анализировать социально-значимые проблемы;
- формулировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам истории.

## **Опыт**

- представления об истории как науке, ее месте в системе гуманитарного знания;
- представления об основных этапах в истории человечества и их хронологии;
- категориально-понятийный аппарат изучаемой дисциплины;
- навыки анализа исторических источников.

## **Учебники:**

1. Орлов А.С., Георгиев В.А, Георгиева Н.Г. История России. Учебн., 4-е изд. М.: Проспект, 2011. 528 с.
2. Зуев М. Н. История России: учебное пособие для бакалавров: (для неисторических специальностей). М.: Юрайт, 2012. 655 с.
3. Земцов Б. Н., Шубин А. В., Данилевский И. Н. История России : учеб. пособие для втузов. СПб.: Питер, 2013. 414 с.
4. Семеникова Л. И. Россия в мировом сообществе цивилизаций. Россия в мировом сообществе цивилизаций: учебное пособие по дисциплине "Отечественная история" для студентов вузов неисторических специальностей М.: Книжный дом «Университет», 2008. 782 с.

**Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования «Сколковский институт науки и технологий»**

**Утверждено**

Проректором по учебной  
работе

Фортином К.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**“Основы российской государственности”**

Направление подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы  
связи

**Квалификация “бакалавр”**

**Москва 2023**



**Skoltech**

# Skoltech

## Название курса

Основы российской государственности

---

### Аннотация

Целью дисциплины «Основы российской государственности» является формирование у обучающихся системы знаний, навыков и компетенций, а также ценностей, правил и норм поведения, связанных с осознанием принадлежности к российскому обществу, развитием чувства патриотизма и гражданственности, формированием духовно-нравственного и культурного фундамента развитой и цельной личности, осознающей особенности исторического пути российского государства, самобытность его политической организации и сопряжение индивидуального достоинства и успеха с общественным прогрессом и политической стабильностью своей Родины.

### Требования к слушателям

-

### Трудоёмкость

**3 кредита** (в з.е., 1 з.е. это 27 астрономических часов)

### Вид итоговой оценки

зачет

### Содержание курса

*Л – лекции в часах*

*С – семинары в часах*

*СР – самостоятельная работа в часах*

Тема	Содержание	Л	С	СР
<b>Что такое Россия</b>	Страна в её пространственном, человеческом, ресурсном, идейно-символическом и нормативно-политическом измерении	2	6	3
<b>Российское государство-цивилизация</b>	Исторические, географические, институциональные основания формирования российской цивилизации. Концептуализация	4	4	4

# Skoltech

	понятия «цивилизация» (вне идей стадийного детерминизма)			
<b>Российское мировоззрение и ценности российской цивилизации</b>	Мировоззрение и его значение для человека, общества, государства	4	10	5
<b>Политическое устройство России</b>	Объективное представление российских государственных и общественных институтов, их истории и ключевых причинно-следственных связей последних лет социальной трансформации	4	6	3
<b>Вызовы будущего и развитие страны</b>	Сценарии перспективного развития страны и роль гражданина в этих сценариях	4	10	3
<b>Итого</b>		<b>72 часа</b>		

## Структура оценки

<b>Вид деятельности</b>	<b>Относительный вклад в итоговую оценку за курс, %</b>
Тест	20
Финальный экзамен	80

## Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины «**Основы российской государственности**» при подготовке бакалавров по направлению подготовки **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** направлено на приобретение следующих компетенций:

- УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.

# Skoltech

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен приобрести следующие:**

## **Знания**

- фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представлять их в актуальной и значимой перспективе;
- особенности современной политической организации российского общества, каузальную природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении;
- фундаментальные ценностные принципы российской цивилизации (такие как многообразие, суверенность, согласие, доверие и созидание), а также перспективные ценностные ориентиры российского цивилизационного развития (такие как стабильность, миссия, ответственность и справедливость)

## **Умения**

- адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различия, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям;
- находить и использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп;
- проявлять в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира;

## **Опыт**

- навыки осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции;
- навыки аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера;
- развитое чувство гражданственности и патриотизма;
- навыки самостоятельного критического мышления.

## **Учебники:**

1. Аузан А.А., Никишина Е.Н. Социокультурная экономика: как культура влияет на экономику, а экономика — на культуру. М.: Экономический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова, 2021.
2. Марасанова В.М., Багдасарян В.Э., Иерусалимский Ю.Ю., Дмитриев М.В., Дементьева В.В., Любичанковский С.В., Урядова А.В., Федюк В.П. Изучение истории российской государственности: учебные материалы

# Skoltech

образовательного модуля. Учебно-методическое пособие и УМК для вузов. Ярославль : «Индиго», 2023

3. Патрушев С.В. Институциональная политология: Современный институционализм и политическая трансформация России. М.: ИСП РАН, 2006.
4. Хархордин О.В. Основные понятия российской политики. М.: Новое литературное обозрение, 2011.

**Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования «Сколковский институт науки и технологий»**

**Утверждено**

Проректором по учебной работе

Фортином К.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**“ Основы эффективной коммуникации”**

Направление подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

**Квалификация “бакалавр”**

**Москва 2023**

Идентификатор документа, задачи / ID: 143366 v.1, 42506  
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ /  
The document is signed with a simple electronic signature  
Подписан: сотрудник / signed: employee  
Фортин Клеман / Fortin Clement  
Дата и время подписания / Date and time of signing 15.06.2023 16:35:40 GMT +03:00  
Подпись соответствует файлу документа /  
The signature corresponds to the document file

**Skoltech**

# Skoltech

## Название курса

Основы эффективной коммуникации

---

### Аннотация

Это практический курс, направленный на формирование и развитие коммуникативных компетенций. Студенты узнают технологии эффективной коммуникации, научатся чувствовать себя уверенно в публичных выступлениях, смогут отработать навыки общения, необходимые в личностном и профессиональном развитии, в карьере и в жизни. Этот интерактивный курс поможет студентам научиться говорить уверенно и преодолевать волнение в публичном пространстве; эффективно взаимодействовать с любой аудиторией, презентовать свои идеи и проекты в ясной, понятной, убедительной и вовлекающей манере.

### Требования к слушателям

-

### Трудоёмкость

**6 кредитов** (в з.е., 1 з.е. это 27 астрономических часов)

### Вид итоговой оценки

зачет

### Содержание курса

*Л – лекции в часах*

*П – практики в часах*

*С – самостоятельная работа в часах*

Тема	Содержание	Л	П	С
<b>Основные навыки эффективной коммуникации</b>	Восприятие и умение слушать, невербальные и паравербальные средства коммуникации. Вербальная коммуникация - инструменты эффективного использования языка. Эмоциональный интеллект в коммуникации: как работает эмпатия?	9	12	12

# Skoltech

<b>Самопрезентация и эффективное публичное выступление</b>	Теория и практика самопрезентации и управления впечатлением. Ситуации и жанры публичной презентации. Технологии взаимодействия с разными аудиториями: как достигать целей коммуникации? Успешный питч. Сторителлинг и законы убеждения. Использование юмора.	12	12	12
<b>Коммуникации в команде. Переговоры, разрешение конфликтов.</b>	Формы, принципы и правила эффективной коммуникации в команде. Модели и правила успешных переговоров. Как договариваться на разных этапах развития команды? Природа и драматургия конфликтов и основные подходы к их разрешению.	12	12	12
<b>Итого</b>		<b>141 час</b>		

## Структура оценки

<b>Вид деятельности</b>	<b>Относительный вклад в итоговую оценку за курс, %</b>
Домашние задания	20
Индивидуальная видеопрезентация	20
Групповая презентация	20
Участие и активная работа в аудитории	40

## Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины **“Основы эффективной коммуникации”** при подготовке бакалавров по направлению подготовки **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** направлено на приобретение следующих компетенций:

- УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах),
- УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен приобрести следующие:**

### Знания

- Значение эффективной коммуникации, в чем её важность для всех сфер жизни;
- Восприятие, отношение, искусство слушания и обратной связи;

# Skoltech

- Невербальная коммуникация, эффективное использование языка, построение речи;
- Публичная презентация: структура, содержание, донесение;
- Переговоры, разрешение конфликтов, технологии убеждения, эмоциональный интеллект в коммуникации.

## Умения

- применять знания и практические навыки для эффективной коммуникации в каждодневных ситуациях;
- использовать полученные знания и навыки для уверенного взаимодействия с любой аудиторией при публичном выступлении;
- управлять впечатлением, производимым на других людей, уверенно используя язык тела, средства паравербальной и вербальной коммуникации;
- эффективно проводить переговоры, отвечать на вопросы, быть понятным и убедительным;
- выстраивать благоприятные и конструктивные отношения в команде.

## Учебники

1. Бредемайер К. Правила риторики: Как не теряться во время выступления и быть убедительным/ Карстен Бредемайер. — Пер. с нем. — М.: Альпина Бизнес Букс, 2008. — 112 с.
2. Галло, Кармин. Искусство сторителлинга: как создавать истории, которые попадут в самое сердце аудитории / Кармин Галло ; [перевод с английского Э. Мельник]. — Москва : Эксмо, 2021. — 368 с.
3. Линн, Адель. Сила эмоционального интеллекта. Как его развить для работы и жизни / Адель Линн ; пер. с англ. Э. Каировой, Е. Кротовой. — М. : Манн, Иванов и Фербер, 2019. — 313 с.

**Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования «Сколковский институт науки и технологий»**

**Утверждено**

Проректором по учебной работе

Фортином К.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**“Маркетинг инноваций: основы”**

Направление подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

**Квалификация “бакалавр”**

**Москва 2023**

Идентификатор документа, задачи / ID: 143366 м.1, 42506 

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ /  
The document is signed with a simple electronic signature

Подписал: сотрудник / signed: employee

Фортин Клеман / Fortin Clement

Дата и время подписания / Date and time of signing 15.06.2023 16:35:40 GMT +03:00

Подпись соответствует файлу документа /  
The signature corresponds to the document file

# Skoltech

## Название курса

Маркетинг инноваций: основы

---

### Аннотация

Курс ориентирован на студентов естественнонаучных и инженерных специальностей и призван обеспечить участников курса базовыми понятиями и знаниями в сфере маркетинга. Особое внимание уделяется маркетингу новых продуктов и услуг на базе технологий, а также выстраиванию маркетинговой деятельности стартап-проекта ранней стадии развития.

### Требования к слушателям

-

### Трудоёмкость

**6 кредитов** (в з.е., 1 з.е. это 27 астрономических часов)

### Вид итоговой оценки

зачет

### Содержание курса

*Л – лекции в часах*

*П – практики в часах*

*С – самостоятельная работа в часах*

Тема	Содержание	Л	П	С
<b>Понимание маркетинга. Маркетинг инноваций.</b>	Основы маркетинга и маркетинг технологических продуктов. Сегментирование рынка и выделение целевого сегмента. Оценка целевого сегмента рынка, его состояния и перспектив дальнейшего развития.	9	12	12
<b>Основные инструменты и приемы маркетинга инноваций.</b>	Инструменты маркетинга и маркетинга инноваций: карта клиентского пути, позиционирование продукта; маркетинговый комплекс; карта принятия решения о покупке и пр. Формирования удовлетворенности и лояльности потребителя. Измеряемые параметры эффективности	12	12	12

# Skoltech

	маркетинга ("привлечение-удержание-рост" клиента, индекс потребительской удовлетворённости и пр.).			
<b>Проникновение инноваций и сегментирование рынка по восприимчивости инноваций</b>	Сегментирование рынка потребителей по отношению к принятию инноваций. Концепция «пропасти» между рынком первых пользователей и массовым рынком	12	12	12
<b>Выход нового продукта или услуги на рынок</b>	Особенности работы в сегментах корпоративного потребителя и клиентского рынка. Стратегия вывода продукта на рынок. Ценообразование. Синхронизация функции маркетинга и других функций предприятия при создании и выводе на рынок нового наукоемкого продукта или услуги.	12	12	12
<b>Итого</b>		<b>141 час</b>		

## Структура оценки

<b>Вид деятельности</b>	<b>Относительный вклад в итоговую оценку за курс, %</b>
Домашние задания	20
Промежуточные представления итогов проекта	20
Подготовка проектного предложения	20
Финальный экзамен	40

## Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины “ **Маркетинг инноваций: основы**” при подготовке бакалавров по направлению подготовки **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** направлено на приобретение следующих компетенций:

- УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач,
- УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
- УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.

# Skoltech

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен приобрести следующие:

## Знания

- принципы маркетинга и особенности маркетинга инноваций;
- инструменты и приемы маркетинга инноваций

## Умения

- сегментирование рынка и выбор целевого рынка;
- оценка потенциала рынка и вариантов его дальнейшего развития;
- формирование маркетинговой стратегии для нового наукоемкого продукта или услуги;
- оценка эффективности маркетинговой стратегии для нового наукоемкого продукта или услуги.

## Опыт

- формирование и запуск маркетинговой стратегии для нового наукоемкого продукта или услуги;
- оценка эффективности маркетинговой стратегии для нового наукоемкого продукта или услуги.

## Учебники

1. Кристенсен К.М. Дилемма инноватора: Как из-за новых технологий погибают сильные компании: Учебное пособие / Кристенсен К.М. - М.:Альпина Паблишер, 2016. - 239 с.: ISBN 978-5-9614-5658-5
2. Мур Д. Преодоление пропасти. Как вывести технологический продукт на массовый рынок / Мур Д. - Издательство "Манн, Иванов и Фербер" - 2013 – 336 с. - ISBN: 978-5-91657-537-8

**Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования «Сколковский институт науки и технологий»**

**Утверждено**

Проректором по учебной  
работе

Фортином К.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**“Исследовательский семинар”**

Направление подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы  
СВЯЗИ

**Квалификация “бакалавр”**

**Москва 2023**

Идентификатор документа, задачи / ID: 143366 v.1, 42506 **Skoltech**

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ /  
The document is signed with a simple electronic signature

Подписал: сотрудник / Signed: employee  
Фортин Клеман / Fortin Clement

Дата и время подписания / Date and time of signing 15.06.2023 16:35:40 GMT +03:00

Подпись соответствует файлу документа /  
The signature corresponds to the document file

# Skoltech

## Название курса

Исследовательский семинар

---

### Аннотация

Исследовательский семинар - один из обязательных учебных элементов в процессе подготовки выпускной квалификационной работы (ВКР) студентами бакалавриата. «План научно-исследовательской работы» - один из трех последовательных научно-исследовательских семинаров по ВКР, выполняемых студентами в течение третьего и четвертого года обучения, который осваивается студентами в первой учебной четверти. В продолжение «Исследовательского семинара» студенты осваивают второй учебный элемент «Предварительная предзащита», а также третий семинар – «Предзащита». Целью подготовки «Плана научно-исследовательской работы» является формирование и разработка студентом основной концепции научного исследования, плана и сроков его реализации в течение четвертого года обучения. Результатом освоения первого семинарского курса выступает подготовленный студентом документ «План научно-исследовательской работы», включающий следующие разделы: название научно-исследовательской работы, описание научного контекста и постановка проблемы исследования, формулирование основной цели и задач проекта, краткая характеристика планируемых методов исследования, рабочий план, планируемая инновационная составляющая, список источников.

### Требования к слушателям

-

### Трудоёмкость

**6 з.е.** (1 з.е. это 27 астрономических часов)

### Вид итоговой оценки

Оценка

### Содержание курса

*СР– самостоятельная работа в часах*

Тема	Содержание	СР
План проекта	План проекта включает следующие разделы:	16

# Skoltech

	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Название проекта</li><li>2. Описание научного контекста и постановка проблемы исследования</li><li>3. Формулирование основной цели и задач проекта</li><li>4. Краткая характеристика планируемых методов исследования</li><li>5. Календарный план</li><li>6. Планируемая инновационная составляющая</li><li>7. Список источников</li></ol>	
<b>Выполнение проекта</b>	Выполнение проекта в соответствии с планом (этап 1)	108
<b>Отчет</b>	Написание отчета, анализ полученных результатов, включая научную и инновационную составляющую, и перспектив внедрения.	35
<b>Защита проекта</b>	Публичная защита в формате презентации	3
<b>Итого</b>		<b>162</b>

## Структура оценки

<b>Вид деятельности</b>	<b>Относительный вклад в итоговую оценку за курс, %</b>
Отчет по проекту	50
Защита проекта	50

## Критерии оценивания

1. Студент формулирует рабочее название проекта как краткое, но демонстрирующее его суть и описывает цель проекта и предварительные конкретные задачи, на выполнение которых направлена работа.
2. Студент критически обобщил имеющиеся данные и описывал задачу исследования в качестве предмета исследования с точки зрения его важности и потенциала для практического применения, указав на связь между исследованиями и инновациями.
3. Студент сформулировал гипотезы, которые были подвергнуты проверке, или технологии, которые были проверены для решения задачи проекта.
4. Студент произвел предварительный обзор литературы/информации, который предоставляет научный контекст.
5. Студент описал использованные методы полно и корректно, что позволяет повторить все произведенные исследования и убедиться в достоверности полученных результатов.
6. Студент описал результаты проекта полностью и корректно.

# Skoltech

7. Студент описал потенциальное воздействие работы на инновационную, исследовательскую и образовательную деятельность.
8. Текст отчета написан грамотно, с указанием цитируемых источников.
9. Защита проекта прошла в соответствии с требованиями регламента. Студент аргументированно ответил на заданные вопросы и продемонстрировал достаточный уровень профессионализма.

## Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины **“Исследовательский семинар”** при подготовке бакалавров по направлению подготовки **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** направлено на приобретение следующих компетенций:

- УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач,
- УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
- УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде,
- УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах),
- УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах,
- УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности,
- ПК-1. Способен разрабатывать программное обеспечение для телекоммуникационных систем, осуществлять его интеграцию и обеспечивать поддержание работоспособности,
- ПК-2. Способен проектировать аппаратную часть телекоммуникационных систем,
- ПК-3. Способен разрабатывать техническую документацию на программные и аппаратные решения
- ПК-4. Способен осуществлять эксплуатацию телекоммуникационных комплексов в сетях связи новых поколений.

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен приобрести следующие:**

# Skoltech

## Знания

- Студенты знают основную литературу и источники информации в предметной области.
- Студенты знают основные направления академического дискурса в предметной области.

## Умения

- Студенты умеют составить план исследовательской деятельности и устанавливать сроки завершения.
- Студенты умеют определить и сформулировать научные проблемы.
- Студенты умеют ставить цели и задачи исследования.
- Студенты умеют определить ряд методов исследования и выбрать наиболее подходящие для решения поставленной задачи с учетом сроков и возможностей научной группы.
- Студенты умеют искать и критически оценивать информацию.

## Опыт

- Студенты получают опыт разработки исследовательского проекта.

## Учебники и интернет-ресурсы:

1. <https://skoltech.instructure.com/courses/2072/files/folder/Educational%20Process/Research/MSc%20Thesis%20Project/MSc%20Thesis%20Manuscript%20Guidelines?preview=279045> – Методические рекомендации по оформлению диссертации
2. <https://skoltech.instructure.com/courses/2072/files/folder/Educational%20Process/Research/MSc%20Thesis%20Project?preview=211411> – Положение о государственной итоговой аттестации по образовательным программам
3. <https://skoltech.instructure.com/courses/2072/files/folder/Policies?preview=116453> – ПОЛОЖЕНИЕ ОБ АКАДЕМИЧЕСКОЙ ЧЕСТНОСТИ СТУДЕНТОВ
4. <https://skoltech.instructure.com/courses/2072/files/folder/Policies?preview=181734> - Академическая честность – фундаментальная ценность Института
5. <https://skoltech.instructure.com/courses/2072/files/folder/Educational%20Process/Research/MSc%20Thesis%20Project> – Проект диссертации – общие ресурсы

**Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования «Сколковский институт науки и технологий»**

**Утверждено**

Проректором по учебной работе

Фортином К.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**“Исследовательский проект”**

Направление подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

**Квалификация “бакалавр”**

**Москва 2023**

Идентификатор документа, задачи / ID: 143366 v.1, 42506 

 ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ /  
The document is signed with a simple electronic signature

Подписал: сотрудник / Signed: employee  
Фортин Клеман / Fortin Clement

Дата и время подписания / Date and time of signing: 15.06.2023 16:35:40 GMT +03:00

Подпись соответствует файлу документа /  
The signature corresponds to the document file

# Skoltech

## Название курса

Исследовательский проект

---

### Аннотация

Исследовательский проект - один из обязательных учебных элементов в процессе подготовки выпускной квалификационной работы (ВКР) студентами бакалавриата. Исследовательский проект - первый из трех последовательных научно-исследовательских семинаров по ВКР, выполняемых студентами в течение второго года обучения, который осваивается студентами в течение первого года обучения. В продолжение «Исследовательского проекта» студенты осваивают другие учебные элементы «Предварительная предзащита», а также третий семинар – «Предзащита». Целью подготовки «Исследовательского семинара» является формирование и разработка студентом основной концепции научного исследования, плана и сроков его реализации в течение четвертого года обучения. Результатом освоения первого семинарского курса выступает подготовленный студентом документ «План научно-исследовательской работы», включающий следующие разделы: название научно-исследовательской работы, описание научного контекста и постановка проблемы исследования, формулирование основной цели и задач проекта, краткая характеристика планируемых методов исследования, рабочий план, планируемая инновационная составляющая, список источников.

### Требования к слушателям

-

### Трудоёмкость

3 з.е. (1 з.е. это 27 астрономических часов)

### Вид итоговой оценки

Оценка

### Содержание курса

*Лек – лекции в часах*

*Пр – практики в часах*

*С – самостоятельная работа в часах*

Тема	Содержание	Лек	Пр	С
------	------------	-----	----	---

# Skoltech

<b>Эссе</b>	План научно-исследовательской работы включает следующие разделы: <ol style="list-style-type: none"><li>1. Название научно-исследовательской работы.</li><li>2. Описание научного контекста и постановка проблемы исследования</li><li>3. Формулирование основной цели и задач проекта</li><li>4. Краткая характеристика планируемых методов исследования</li><li>5. Рабочий план</li><li>6. Планируемая инновационная составляющая</li><li>7. Список источников.</li></ol>		21	60
<b>Итого</b>			<b>81 час</b>	

## Структура оценки

<b>Вид деятельности</b>	<b>Относительный вклад в итоговую оценку за курс, %</b>
Эссе	100

## Критерии оценки

1. Студент формулирует рабочее название дипломного проекта как краткое, но демонстрирующее суть дипломного проекта.
2. Учащийся обобщает имеющиеся данные и описывает задачу исследования в качестве предмета исследования с точки зрения его важности и потенциала для практического применения, указывает на связь между исследованиями и инновациями. Студент разъясняет причины выбора темы проекта.
3. Студент описывает цель проекта и предварительные конкретные задачи, на выполнение которых направлена работа.
4. Учащийся формулирует гипотезы, которые нужно проверить, или технологии, которые нужно проверить или разработать.
5. Студент производит предварительный обзор литературы/информации, который предоставляет научный контекст и соответствующую литературу для исследовательского проекта.
6. Студенты описывают методологию исследовательского проекта, которая определяет конкретный ход процесса сбора данных, анализа и (или) интерпретации результатов, иллюстрирует, как выбранный метод наилучшим образом позволяет выполнить цель проекта, и описывает методы, которые будут использоваться для разработки проекта, включая специальные программные средства, языки программирования или другие подходящие методы.

# Skoltech

7. Учащийся составляет рабочий план, в котором излагаются последовательность, ход и сроки выполнения исследовательского проекта.
8. Студент указывает потенциальное воздействие работы на инновационную, исследовательскую и образовательную деятельность, демонстрирует их связь с предлагаемой проблемой.
9. Студент предоставляет список точно и правильно цитируемых источников.

## Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины **“Исследовательский проект”** при подготовке бакалавров по направлению подготовки **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** направлено на приобретение следующих компетенций:

- УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач,
- УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
- УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде,
- УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах),
- УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах,
- УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности,
- ПК-1. Способен разрабатывать программное обеспечение для телекоммуникационных систем, осуществлять его интеграцию и обеспечивать поддержание работоспособности,
- ПК-2. Способен проектировать аппаратную часть телекоммуникационных систем,
- ПК-3. Способен разрабатывать техническую документацию на программные и аппаратные решения
- ПК-4. Способен осуществлять эксплуатацию телекоммуникационных комплексов в сетях связи новых поколений.

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен приобрести следующие:**

### **Знания**

# Skoltech

Студенты знают основную литературу и источники информации в предметной области.

Студенты знают основные направления академического дискурса в предметной области.

## Умения

Студенты умеют составить план исследовательской деятельности и устанавливать сроки завершения.

Студенты умеют определить и сформулировать научные проблемы.

Студенты умеют ставить цели и задачи исследования.

Студенты умеют определить ряд методов исследования и выбрать наиболее подходящие для решения поставленной задачи с учетом сроков и возможностей научной группы.

Студенты умеют искать и критически оценивать информацию.

## Опыт

Студенты получают опыт разработки исследовательского проекта.

## Учебники и интернет-ресурсы:

1. <https://skoltech.instructure.com/courses/2072/files/folder/Educational%20Process/Research/MSc%20Thesis%20Project/MSc%20Thesis%20Manuscript%20Guidelines?preview=279045> – Методические рекомендации по оформлению диссертации
2. <https://skoltech.instructure.com/courses/2072/files/folder/Educational%20Process/Research/MSc%20Thesis%20Project?preview=211411> – Положение о государственной итоговой аттестации по образовательным программам
3. <https://skoltech.instructure.com/courses/2072/files/folder/Policies?preview=116453> – ПОЛОЖЕНИЕ ОБ АКАДЕМИЧЕСКОЙ ЧЕСТНОСТИ СТУДЕНТОВ
4. <https://skoltech.instructure.com/courses/2072/files/folder/Policies?preview=181734> - Академическая честность – фундаментальная ценность Института
5. <https://skoltech.instructure.com/courses/2072/files/folder/Educational%20Process/Research/MSc%20Thesis%20Project> – Проект диссертации – общие ресурсы

**Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования «Сколковский институт науки и технологий»**

**Утверждено**

Проректором по учебной  
работе

Фортином К.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**“Английский язык для диссертации”**

Направление подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы  
СВЯЗИ

**Квалификация “бакалавр”**

**Москва 2023**

Идентификатор документа, задачи / ID: 143366 v.1, 42506  
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ /  
The document is signed with a simple electronic signature  
Подписал: сотрудник / Signed: employee  
Фортин Клеман / Fortin Clement  
Дата и время подписания / Date and time of signing 15.06.2023 16:35:40 GMT +03:00  
Подпись соответствует файлу документа /  
The signature corresponds to the document file

**Skoltech**

# Skoltech

## Название курса

Английский язык для диссертации

---

### Аннотация

Курс “Английский язык для диссертации” синхронизирован с требованиями по написанию диссертации в сроки, определенные в Сколтехе. Курс разработан специально для студентов четвертого года бакалавриата в помощь по написанию и презентации диссертационного исследования. Студенты получают профессиональные рекомендации по написанию каждой главы с точки зрения структуры, грамматики и лексики, а также научатся грамотно работать с презентацией и слайдами. Курс даст возможность постепенно нарастить необходимые навыки письма и презентации. Занятия и задания максимально конкретны и учат правильно представлять результаты научной работы. Главное – начать писать, как только начнется исследование. Многие компоненты диссертации можно написать до того, как появятся конкретные результаты. Так, к концу семестра у успешных студентов будут написаны следующие разделы: Пробел в исследованиях и вопрос(ы) исследования, Цели и задачи исследования, Потенциальные преимущества, новизна и значимость, Обзор литературы, Материалы и методы / Дизайн эксперимента, Презентация и слайды для предварительной предзащиты.

### Требования к слушателям

-

### Трудоёмкость

**2 кредита** (в з.е., 1 з.е. это 27 астрономических часов)

### Вид итоговой оценки

зачет

### Содержание курса

*Л – лекции в часах*

*П – практики в часах*

*С – самостоятельная работа в часах*

# Skoltech

Тема	Содержание	Л	П	С
Обзор литературы	Структура разделов обзора литературы, вокабуляр и грамматика. Недостаточно изученная область и предмет исследования	9		2
Материалы и методы	Описание процесса. Структура, вокабуляр и грамматика. Альтернативы для различных дисциплин. Описание процесса.	9		2
Результаты и обсуждение	Описание визуальных элементов исследования (графики, фигуры и таблицы). Подчеркивание инновационного компонента. Обсуждение теоретической и практической импликации процесса.	9		2
Введение и заключение	Структура разделов, вокабуляр и грамматика.	9		
Подготовка презентации	Основные шаги по подготовке презентации. Состав слайдов.	9		3
<b>Итого</b>		<b>54</b>		

## Структура оценки

Вид деятельности	Относительный вклад в итоговую оценку за курс, %
Домашнее задание	20
Финальный проект	80

## Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины **“Английский язык для диссертации”** при подготовке бакалавров по направлению подготовки **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** направлено на приобретение следующих компетенций:

- УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
- УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и

# Skoltech

иностранным(ых) языке(ах).

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен приобрести следующие:**

## **Знания**

- Правила и условности академического английского.
- Основные жанры академической провозки, их структура и языковые особенности.
- Состав, словарный запас и грамматика различных глав магистерской диссертации.
- Способы преодоления типичных проблем L2-писателей.

## **Умения**

- Критический анализ профессионального текста.
- Отбор материала для библиографии/обзора литературы.
- Выявление элементов структуры, словарного запаса и грамматика, характерная для каждой части диссертации.
- Редактирование и рецензирование.
- Преобразование текста из маркера в страницу и обратно.

## **Опыт**

- Написание научного текста определенного жанра.
- Написание основных разделов диссертации.

## **Учебники**

1. Овчинникова, И.М. GRAMMAR: (theoretical and practical) / И.М. Овчинникова; ред. С.С. Хромов. – Москва: Евразийский открытый институт, 2010. – 223 с.
2. Фастовец, Р.В. Практика английской речи=English Speech Practice: 2-й курс: [16+] / Р.В. Фастовец, Т.И. Кошелева, Е.В. Таболич ; под ред. Р.В. Фастовец. – Минск: Тетралит, 2017. – 400 с.

**Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования «Сколковский институт науки и технологий»**

**Утверждено**

Проректором по учебной работе

Фортином К.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**“Факультатив ISP”**

Направление подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

**Квалификация “бакалавр”**

**Москва 2023**



**Skoltech**

# Skoltech

**Название курса**  
Факультатив ISP

---

## **Аннотация**

ISP служит миссии Сколтеха по воспитанию следующего поколения лидеров науки, технологий и инноваций, предлагая студентам целый мир возможностей за пределами их основной образовательной области, делая их обучение действительно междисциплинарным и укрепляя чувство общности Сколтеха.

ISP фокусируется на четырех основных областях:

- 1) Расширение горизонтов — Beyond Profession — исследование новых разнообразных областей, выходящих за рамки основной образовательной области студента.
- 2) Развитие мягких навыков – развитие навыков для профессионального и личного роста.
- 3) Предпринимательство и инновации - поощрение новаторского мышления и развития независимых проектов и стартапов
- 4) Развитие карьеры – понимание потребности отрасли и развитие конкурентоспособности в современных условиях.

## **Требования к слушателям**

-

## **Трудоёмкость**

**3 кредита** (в з.е., 1 з.е. это 27 астрономических часов)

**Вид итоговой оценки**  
зачет

## **Содержание курса**

*Л – лекции в часах*

*П – практики в часах*

*С – самостоятельная работа в часах*

# Skoltech

Тема	Содержание	Л	П	С
Расширение горизонтов	Теоретические основы выбранного направления, применение системного подхода для анализа поставленных задач. Работа в командах по выбранному направлению.	9	6	6
Развитие мягких навыков	Теоретические основы выбранного направления, применение системного подхода для анализа поставленных задач. Работа в командах по выбранному направлению.	9	6	6
Предпринимательство и инновации	Теоретические основы выбранного направления, применение системного подхода для анализа поставленных задач. Работа в командах по выбранному направлению.	9	6	6
Развитие карьеры	Теоретические основы выбранного направления, применение системного подхода для анализа поставленных задач. Работа в командах по выбранному направлению.	9	3	6
<b>Итого</b>		<b>81</b>		

## Структура оценки

Вид деятельности	Относительный вклад в итоговую оценку за курс, %
Домашнее задание	20
Работа в классе	10
Финальный проект	70

## Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины “**Факультатив ISP**” при подготовке бакалавров по направлению подготовки **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** направлено на приобретение следующих компетенций:

- УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде,
- УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах,

# Skoltech

- УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни,
- УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов,
- УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности,
- УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению.

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен приобрести следующие:**

## **Знания**

- Знания для предпринимательства, инноваций и развития карьеры

## **Умения**

- Получение мягких навыков

## **Опыт**

- Расширение кругозора,
- Выход за рамки профессии,

## **Учебники**

1. Y. Zhou, D. Jindal-Snape, K. Topping, J. Todman Theoretical models of culture shock and adaptation in international students in higher education // Studies in Higher Education. 2008. № 33 (1). P. 33-75.
2. M.Deutsch, P.T. Coleman, E.C. Marcus The Handbook of Conflict Resolution: Theory and Practice. San Francisco, CA: John Wiley & Sons, 2011.
3. Bussgang J.J. (2014). Raising Startup Capital, Harvard Business School. 9-814-089. Pp: 1-27.