

Skoltech

Skolkovo Institute of Science and Technology

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

Утверждено Ученым советом
Сколковского института
науки и технологий

Протокол № 69 от 14.04.2023

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Направление подготовки

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Направленность (профиль) программы

Проектирование беспроводной связи новых поколений

Форма обучения

Очная

Москва

2023 год

Содержание

1. Общие положения	3
1.1. Общая характеристика образовательной программы высшего образования	3
1.2. Нормативные документы	3
2. Характеристика профессиональной деятельности выпускников	5
2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников	5
2.2. Виды профессиональной деятельности	5
2.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников	5
3. Результаты освоения программы бакалавриата	7
3.1. Универсальные компетенции (УК) выпускников и индикаторы их достижения	7
3.2. Общепрофессиональные компетенции (ОПК) выпускников и индикаторы их достижения	10
3.3. Профессиональные компетенции (ПК) выпускников и индикаторы их достижения	12
4. Структура и содержание программы	14
5. Условия реализации программы	16
5.1. Общесистемное обеспечение реализации программы бакалавриата	16
5.2. Кадровое обеспечение реализации программы бакалавриата	16
5.3. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение реализации программы бакалавриата	17
5.4. Адаптация программы для обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	18
5.5. Оценка качества подготовки обучающихся	18
5.6. Иные условия реализации образовательной программы	19
Приложение 1	21
Приложение 2	
Приложение 3	
Приложение 4	22

1. Общие положения

1.1. Общая характеристика образовательной программы высшего образования

Образовательная программа высшего образования – программа по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» направленности «Проектирование беспроводной связи новых поколений» бакалавриата (далее – ОП ВО, программа бакалавриата, программа) ориентирована на подготовку высококвалифицированных, востребованных на российском рынке труда, бакалавров в области инфокоммуникационных технологий и систем связи, обладающих навыками разработки прикладных решений для сетей связи новых поколений (5G).

Программа бакалавриата разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (далее – ФГОС ВО) по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», а также с учетом требований профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, перечень которых приведен в Приложении 1.

По результатам освоения образовательной программы выпускникам присваивается квалификация «бакалавр».

Обучение по программе осуществляется в очной форме. Нормативный срок получения образования – 4 года. Объем программы бакалавриата – 240 зачетных единиц (далее – з.е.) вне зависимости от применяемых образовательных технологий, реализации программы бакалавриата с использованием сетевой формы, реализации программы бакалавриата по индивидуальному учебному плану.

На основании Устава Сколтеха и положения «О языке образования в Сколковском институте науки и технологий», утвержденного приказом Ректора №131/24 от 09.09.2014 года, обучение проводится на английском языке.

К освоению программы бакалавриата допускаются лица, имеющие полное среднее образование и успешно прошедшие вступительные испытания. Кандидаты, ранее не проходившие обучение на английском языке, должны подтвердить в процессе отбора высокий уровень владения английским языком.

1.2. Нормативные документы

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные

технологии и системы связи», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 19 сентября 2017 года № 930;

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 05 апреля 2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры;

– Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636;

– Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. № 885/390;

– Устав и локальные нормативные акты Сколтеха.

2. Характеристика профессиональной деятельности выпускников

2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников

Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность:

06 Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере разработки, проектирования, исследования и эксплуатации радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения).

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника, предъявляемым соответствующими профессиональными стандартами (далее – ПС).

Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС ВО, приведен в Приложении 1. Перечень обобщенных трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника, представлен в Приложении 2.

2.2 Виды профессиональной деятельности

В рамках освоения программы выпускники могут готовиться к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- технологический;
- проектный.

2.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников

Выпускники программы в соответствии с видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа, будут готовы решать следующие задачи профессиональной деятельности:

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знаний)
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии	Проектный	Сбор и анализ данных для проектирования программно-аппаратных решений; Разработка технических проектов для внедрения инновационных телекоммуникационных решений; Модернизация	Системы, сети и устройства радиосвязи; Системы, сети и устройства подвижной радиосвязи

		программно-аппаратных решений для сетей связи новых поколений с учетом отечественного и зарубежного опыта.	
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии	Технологический	Эксплуатация инфокоммуникационных систем; обеспечение защиты информации и объектов информатизации; настройка и обслуживание программно-аппаратных комплексов.	Системы, сети и устройства радиосвязи; Системы, сети и устройства подвижной радиосвязи

3. Результаты освоения программы бакалавриата

В результате освоения программы бакалавриата у выпускника должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные, профессиональные компетенции.

3.1. Универсальные компетенции (УК) выпускников и индикаторы их достижения

Категория УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>УК-1.1. Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа.</p> <p>УК-1.2. Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач.</p> <p>УК-1.3. Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач.</p> <p>Разработка и реализация проектов.</p>
Разработка и реализация проектов	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	<p>УК-2.1. Знает виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность.</p> <p>УК-2.2. Умеет проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности.</p> <p>УК-2.3. Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией.</p>

<p>Командная работа и лидерство</p>	<p>УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p>	<p>УК-3.1. Знает основные приемы и нормы социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии. УК-3.2. Умеет устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды. УК-3.3. Владеет простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде.</p>
<p>Коммуникация</p>	<p>УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p>	<p>УК-4.1. Знает принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках; правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации. УК-4.2. Умеет применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках. УК-4.3. Владеет навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках; методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках.</p>
<p>Межкультурное взаимодействие</p>	<p>УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p>	<p>УК-5.1. Знает закономерности и особенности социально- исторического развития различных культур в этическом и философском контексте. УК-5.2. Умеет понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах. УК-5.3. Владеет простейшими методами адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах; навыками общения в мире культурного многообразия с использованием</p>

		этических норм поведения.
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1 Знает основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни. УК-6.2. Умеет эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения. УК-6.3. Владеет методами управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни.
	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1. Знает виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни. УК-7.2. Умеет применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни. УК-7.3. Владеет средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.
Безопасность жизнедеятельности	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	УК-8.1. Знает классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации. УК-8.2. Умеет поддерживать

	при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	безопасные условия жизнедеятельности; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению. УК-8.3. Владеет методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9.1. Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели формы участия государства в экономике. УК-9.2. Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски. УК-9.3. Владеет навыками принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности.
Гражданская позиция	УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-10.1. Анализирует действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, а также способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней. УК-10.2. Планирует, организует и проводит мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в обществе. УК-10.3. Соблюдает правила общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции.

3.2. Общепрофессиональные компетенции (ОПК) выпускников и индикаторы их достижения

Категория ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
---------------	------------------------	--

Научное мышление	ОПК-1. Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ОПК-1.1. Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы и методы хранения, передачи и обработки информации. ОПК-1.2. Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера. ОПК-1.3. Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач.
Исследовательская деятельность	ОПК-2. Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	ОПК-2.1. знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации. ОПК-2.2. умеет выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования. ОПК-2.3. владеет способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений.
Владение информационными технологиями	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-3.1. Знает основные закономерности передачи информации в инфокоммуникационных системах, основные виды сигналов, используемых в телекоммуникационных системах, особенности передачи различных сигналов по каналам и трактам телекоммуникационных систем. ОПК-3.2. Знает принципы, основные алгоритмы и устройства цифровой обработки сигналов; принципы построения телекоммуникационных систем различных типов и способы распределения информации в сетях связи. ОПК-3.3. Умеет решать задачи обработки данных с помощью средств вычислительной техники. ОПК-3.4 Умеет строить вероятностные модели для конкретных процессов, проводить необходимые расчеты в рамках построенной модели. ОПК-3.5. Владеет методами и навыками обеспечения информационной безопасности.
Компьютерная	ОПК-4. Способен	ОПК-4.1. Знает современные

грамотность	понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	интерактивные программные комплексы и основные приемы обработки экспериментальных данных, в том числе с использованием стандартного программного обеспечения, пакетов программ общего и специального назначения. ОПК-4.2. Умеет использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения для решения задач управления и алгоритмизации процессов обработки информации. ОПК-4.3. Владеет методами компьютерного моделирования физических процессов при передаче информации, техникой инженерной и компьютерной графики.
	ОПК-5. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-5.1. Знает способы разработки алгоритмов, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения, исходя из профессиональных задач; ОПК-5.2. Умеет применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач; ОПК-5.3. Владеет навыками разработки программ, методами отладки и тестирования программных решений.

3.3. Профессиональные компетенции (ПК) выпускников и индикаторы их достижения

Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (ПС, анализ опыта)
Тип задач профессиональной деятельности: проектный		
ПК-1. Способен разрабатывать программное обеспечение для телекоммуникационных систем, осуществлять его интеграцию и обеспечивать поддержание работоспособности	ПК-1.1. Знает принципы разработки, тестирования и интеграции программного обеспечения для телекоммуникационных систем ПК-1.2. Умеет проектировать архитектуру программного обеспечения для телекоммуникационных систем ПК-1.3. Владеет навыком использования типовых решений и шаблонов проектирования программного обеспечения, а также создания нестандартных программных решений для телекоммуникационных систем	06.001 Программист 06.052 Инженер-программист радиоэлектронных средств и комплексов 06.004 Специалист по тестированию в области информационных технологий

	новых поколений	
ПК-2. Способен проектировать аппаратную часть телекоммуникационных систем	ПК-2.1. Знает существующие технические решения (телекоммуникационные системы), их компоненты, новейшее оборудование ПК-2.2. Умеет разрабатывать проект аппаратной части телекоммуникационной системы с учетом ее целевого назначения ПК-2.3. Владеет навыком подготовки концепций на аппаратную часть телекоммуникационных систем	06.007 Инженер-проектировщик в области связи (телекоммуникаций) 06.048 Инженер-радиоэлектронщик в области радиотехники и телекоммуникаций
ПК-3. Способен разрабатывать техническую документацию на программные и аппаратные решения	ПК-3.1. Знает передовые технические подходы к созданию программных и аппаратных решений для систем связи будущих поколений ПК-3.2. Умеет использовать нормативную документацию при разработке технической документации ПК-3.3. Владеет навыками оформления технической документации в соответствии со стандартами и техническими регламентами	06.001 Программист 06.052 Инженер-программист радиоэлектронных средств и комплексов 06.007 Инженер-проектировщик в области связи (телекоммуникаций) 06.048 Инженер-радиоэлектронщик в области радиотехники и телекоммуникаций
Тип задач профессиональной деятельности: технологический		
ПК-4. Способен осуществлять эксплуатацию телекоммуникационных комплексов в сетях связи новых поколений	ПК-4.1. Знает порядок и последовательность проведения работ при эксплуатации телекоммуникационных комплексов ПК-4.2. Умеет оценивать техническое состояние телекоммуникационных комплексов и проектировать их модернизацию ПК-4.3. Владеет правилами и методами эксплуатации телекоммуникационных комплексов в сетях связи новых поколений	06.005 Специалист по эксплуатации радиоэлектронных средств (инженер-электроник) 06.037 Специалист по поддержке программно-конфигурируемых информационно-коммуникационных сетей

4. Структура и содержание программы

Структура программы бакалавриата включает обязательную часть и часть, формируемую участниками образовательных отношений (элективную). С целью наиболее эффективного формирования компетенций и баланса обязательной и элективной части образовательная программа организована по модульному принципу и включает пять модулей:

- **Модуль 1. Наука, техника и технологии** (135 з.е.) включает дисциплины и междисциплинарные курсы для изучения научных и инженерных основ, соответствующих области, объектам и видам профессиональной деятельности выпускников.
- **Модуль 2. Отрасль** (15 з.е.) включает практику по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (учебная и производственная практики). Практика проводится в форме проектной работы на предприятии для закрепления знаний и развития навыков технического и инновационного воздействия на соответствующую отрасль производства.
- **Модуль 3. Инновации и предпринимательство** (15 з.е.) включает курсы для изучения полного инновационного цикла разработки новых продуктов/решений – от определения потребностей рынка и оценки возможностей их удовлетворения до коммерциализации разработанных решений, а также получения базового опыта инновационной деятельности и приобретения соответствующих навыков.
- **Модуль 4. Научно-исследовательская работа и выпускная квалификационная работа** (36 з.е.) включает научно-исследовательскую работу, научно-исследовательский семинар и преддипломную практику с целью консолидации всех полученных результатов обучения: приобретенных знаний, умений и опыта в области научных и инженерных основ. Модуль 4 завершается защитой выпускной квалификационной работы.
- **Модуль 5. Общие дисциплины** (39 з.е.) включает обязательную часть в количестве 15 з.е. и элективные курсы из каталога курсов по выбору студента.

Сколтех также предоставляет возможность осваивать факультативные дисциплины в объеме не более 40 з.е.

Подробное соотношение между модулями и структурой ФГОС 11.03.02, включая соотношение между обязательной и элективной частью приведено в Таблице 1.

Таблица 1. Структура образовательной программы

Требования Сколтеха, з.е.			Требования ФГОС 11.03.02				
			Блок 1 Дисциплины (модули) Не менее 160 з.е.		Блок 2 Практики Не менее 20 з.е.	Блок 3 ГИА Не менее 6 з.е.	
			Обязательные	Вариативная	Обязательные	Обязательные	
		96	66	Не менее 20	Не менее 6		
Модуль 1	Наука, техника и технологии	135	81	54			
Модуль 2	Отрасль	15			3		
					12		
Модуль 3	Инновации и предпринимательство	15		12	3		
Модуль 4	Научно-исследовательская работа и Выпускная квалификационная работа	36			30	6	
Модуль 5	Общие дисциплины	39	15	24			
Всего (по блокам)			186		48	6	
Всего		240	240				
Факультативы	В т.ч. физическая культура	40					

5. Условия реализации программы

5.1. Общесистемное обеспечение реализации программы бакалавриата

Сколтех располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации образовательной программы по Модулю 1, 2, 3, 4 и 5 в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Сколтеха (далее – ЭИОС) из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), как на территории Сколтеха, так и вне его.

ЭИОС обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик,
- электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

В случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий Сколтех дополнительно обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата;
- проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети «Интернет».

Функционирование ЭИОС обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование ЭИОС соответствует законодательству Российской Федерации.

5.2. Кадровое обеспечение реализации программы бакалавриата

В реализации образовательной программы участвует коллектив педагогических сотрудников, количественный состав и квалификация которых соответствует требованиям

ФГОС 11.03.02:

1. Доля педагогических работников Сколтеха и лиц, привлекаемых к реализации программы на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям) в общем числе педагогических работников, реализующих программу, ведущих научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля), составляет не менее 70% (семидесяти процентов).

2. Доля педагогических работников Сколтеха, участвующих в реализации программы, и лиц, привлекаемых к реализации программы на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям) в общем числе педагогических работников, реализующих программу, являющихся руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (иметь стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет), составляет не менее 10% (десяти процентов).

3. Доля педагогических работников Сколтеха и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям) в общем числе педагогических работников, реализующих программу магистратуры, имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации), составляет не менее 50% (пятидесяти процентов).

5.3. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение реализации программы бакалавриата

Сколтех располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки; лабораторной, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом.

При реализации образовательной программы используются материальные ресурсы и оборудование, а также информационные и учебно-методические ресурсы, соответствующие требованиям ФГОС 11.03.02:

1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей).

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ЭИОС.

3. Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к ЭИОС из любой точки, в которой имеется доступ к сети «Интернет», включая доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик.

4. Сколтех обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определен в рабочих программах дисциплин и подлежит обновлению при необходимости).

5. Каждый обучающийся обеспечен неограниченным доступом к электронным библиотечным ресурсам, включающим полнотекстовые документы, информационные справочные системы и современные профессиональные базы данных.

6. При использовании в образовательном процессе печатных изданий библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета **не менее 0,25 экземпляра каждого** из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.

5.4. Адаптация программы для обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Образовательная программа адаптирована для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены доступом во все здания и помещения Сколтеха, где создана безбарьерная среда. В учебном процессе используются специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья; все обучающиеся обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

5.5. Оценка качества подготовки обучающихся

Оценка качества освоения программы в рамках системы внутренней оценки включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и государственную итоговую аттестацию выпускников. Конкретные формы промежуточной аттестации обучающихся определяются учебным планом. Кроме того, в рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности по программе бакалавриата обучающимся предоставляется возможность оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности по программе бакалавриата в рамках процедуры государственной аккредитации осуществляется с целью подтверждения соответствия образовательной деятельности по программе бакалавриата требованиям ФГОС ВО.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе бакалавриата может осуществляться в рамках профессионально-общественной аккредитации, проводимой работодателями, их объединениями, а также уполномоченными ими организациями, в том числе иностранными организациями, либо авторизованными национальными профессионально-общественными организациями, входящими в международные структуры, с целью признания качества и уровня подготовки выпускников, отвечающими требованиям профессиональных стандартов (при наличии), требованиям рынка труда к специалистам соответствующего профиля.

5.6. Иные условия реализации образовательной программы

Программа реализуется на базе «Проектного центра беспроводной связи и интернета вещей» (Сколтех).

При реализации программы используется следующая инфраструктура:

- Открытая опытная зона и тестовое окружение 5G на территории ИЦ «Сколково»;
- Лаборатория для проведения испытаний телекоммуникационных решений, разрабатываемых в парадигме OpenRAN;
- Тестовые стенды Центра компетенций НТИ «Технологии беспроводной связи и интернета вещей» на базе Сколтеха.

В ходе обучения студенты проходят практическую подготовку в широком спектре организаций: телекоммуникационные компании, компании-разработчики программного обеспечения и сетевого оборудования, компании-интеграторы, IT-подразделения крупных

промышленных компаний различных отраслевых направлений, научно-исследовательские организации и т.д. Местами практики студентов, а в дальнейшем и работодателями для выпускников программы являются такие организации, как ООО «Булат», АО «НПФ Микран», ПАО «Ростелеком», операторы связи и др.

Реализация программы возможна в сетевой форме в целях создания дополнительных возможностей освоения обучающимися индивидуальной образовательной траектории. Указанная траектория может осуществляться в рамках партнерства с ведущими вузами, осуществляющими подготовку бакалавров по направлению 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», и обеспечивается совокупностью кадровых ресурсов, ресурсов материально-технического и учебно-методического обеспечения, предоставляемого вузами.

Разработчики программы:

№	ФИО	Должность, уч. степень	Подпись
1.	Лаконцев Д.В.	к.т.н., профессор, директор Проектного центра беспроводной связи и интернета вещей Сколтеха	
2.	Фролов А.А.	д.ф.-м.н., профессор Проектного центра беспроводной связи и интернета вещей Сколтеха	
3.	Колотий М.Ю.	б/с, заместитель руководителя Центр компетенций Национальной технологической инициативы «Технологии беспроводной связи и интернета вещей» Сколтеха	

Перечень профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников программы

№	Код профессионального стандарта	Наименование профессионального стандарта
1.	06.052	Профессиональный стандарт «Инженер-программист радиоэлектронных средств и комплексов», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.10.2022 № 618н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 08 ноября 2022 г. № 70862)
2.	06.001	Профессиональный стандарт «Программист», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 20.07.2022 № 424н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 22 августа 2022 г. № 69720)
3.	06.007	Профессиональный стандарт «Инженер-проектировщик в области связи (телекоммуникаций)» утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № 785н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 декабря 2020 г. № 61610)
4.	06.005	Профессиональный стандарт «Специалист по эксплуатации радиоэлектронных средств (инженер-электроник)», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31.07.2019 № 540н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 28 августа 2019 г. № 55756)
5.	06.048	Профессиональный стандарт «Инженер-радиоэлектронщик в области радиотехники и телекоммуникаций», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31.08.2021 № 600н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 04 октября 2021 г. № 65245)
6.	06.004	Профессиональный стандарт «Специалист по тестированию в области информационных технологий», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 02.08.2021 № 531н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 3 сентября 2021 г. № 64866)
7.	06.037	Профессиональный стандарт «Специалист по поддержке программно-конфигурируемых информационно-коммуникационных сетей», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № 786н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 декабря 2020 г. № 61658)

Перечень обобщенных трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программы бакалавриата

Вид деятельности	Трудовая функция из ПС, на основе которой сформулирован индикатор (дескриптор)	Обобщенная трудовая функция	Профессиональный стандарт
Проектный	Разработка процедур интеграции программных модулей С/01.5	Интеграция программных модулей и компонентов и проверка работоспособности выпусков программного продукта	06.001 Программист
	Осуществление интеграции программных модулей и компонентов и проверки работоспособности выпусков программного продукта С/02.5		
	Разработка технических спецификаций на программные компоненты и их взаимодействие D/02.6	Разработка требований и проектирование программного обеспечения	
	Проектирование компьютерного программного обеспечения D/03.6		
	Разработка алгоритмов управления радиоэлектронными средствами на языках высокого уровня С/02.6	Разработка программного обеспечения радиоэлектронных средств на языках высокого уровня	06.052 Инженер-программист радиоэлектронных средств и комплексов
	Разработка исходных и исполняемых кодов программного обеспечения высокого уровня в соответствии с заданными алгоритмами функционирования С/03.6		
	Разработка программной и эксплуатационной программной документации для программного обеспечения на языках высокого уровня С/04.6		
	Разработка схемы организации связи объекта,	Разработка проектной и рабочей	06.007 Инженер-проектировщик в

	телекоммуникационной системы В/01.6	документации по оснащению объектов системами связи, телекоммуникационными системами и системами подвижной радиосвязи	области связи (телекоммуникаций)
	Разработка рабочей документации на объект (систему) связи, телекоммуникационную систему В/03.6		
	Разработка электрических схем радиоэлектронных средств и их составных частей С/01.6	Разработка электрических схем и технической документации на радиоэлектронные средства различного назначения	06.048 Инженер-радиоэлектронщик в области радиотехники и телекоммуникаций
	Разработка эксплуатационной документации на радиоэлектронные средства С/02.6		
	Разработка рабочей конструкторской документации на радиоэлектронные средства D/01.6	Разработка рабочей конструкторской документации на радиоэлектронные средства различного назначения	
	Корректировка конструкторской, программной и эксплуатационной документации по результатам изготовления и испытаний опытных образцов радиоэлектронных средств D/02.6		
	Проведение тестирования ПО по разработанным тестовым случаям В/02.5	Разработка тестовых случаев, проведение тестирования ПО и исследование результатов	06.004 Специалист по тестированию в области информационных технологий
	Анализ результатов тестирования ПО на соответствие ожидаемым результатам, оформление и размещение отчета о тестировании в соответствии с жизненным циклом ПО в системе контроля версий В/04.5		
Технологический	Ввод в эксплуатацию, техническое обслуживание и текущий ремонт радиоэлектронных комплексов С/02.6	Эксплуатация радиоэлектронных комплексов	06.005 Специалист по эксплуатации радиоэлектронных средств (инженер-электроник)
	Настройка компонента администрирования и оркестрации ПККИС D/01.6	Эксплуатация ресурсов, виртуализация сетевых функций и	06.037 Специалист по поддержке программно-конфигурируемых информационно-коммуникационн

	Поддержка инфраструктуры виртуализации сетевых функций ПКИКС D/02.6	тарификация ПКИКС	ых сетей
--	---	-------------------	----------