

Название курса	Описание курса
Обзор материалов	Курс учит основам современного материаловедения (I часть курса) и обеспечивает обзор материалов (II часть), освещая все соответствующие научные направления, изучаемые в Сколтехе, с кратким объяснением структурных, электронных, физических, химических или других свойств материалов, имеющих отношение к их практическому использованию, или же с точки зрения использования их уникальных свойств в приложениях.
Химия материалов	Целью данного курса является обзор химии материалов и спектроскопических методов исследования поверхностей. В ходе курса акцент ставится на исследовании межфазной химии поверхности материалов и изучаются различные методы чувствительности поверхности спектроскопии.
Введение в физику твердого тела	Курс предоставляет обзор физики твердого тела. Темы включают в себя металлы, кристаллические решетки, почти свободные электроны, фононы, и полупроводники.
Введение в физику устройств	Курс ознакомит студентов с физическими принципами работы электрических и оптоэлектронных устройств.
Углеродные наноматериалы	Курс охватывает предмет углеродных наноматериалов (фуллеренов, нанодимодов, нанотрубок и графена). В рамках курса будет рассмотрена история соединений углерода с древности до наших дней, от угля до нанотрубок и графена. Студенты будут иметь возможность синтезировать углеродные нанотрубки (аэрозольным и CVD методами) и графена, чтобы наблюдать материалы в процессе передачи информации (ПЭМ) и сканирующей (СЭМ) путем электронных микроскопов, а также с помощью сканирующего туннельного (СТМ) и атомно-силового (АСМ) микроскопов в целях изучения оптических и электрических свойств, полученных углеродных наноматериалов.
Современная физика твердого тела	Курс представляет обзор физики твердого тела с акцентом на квантовых свойствах твердых тел. Он охватывает квантовую теорию электронных и решеточных степеней свободы, магнетизма и сверхпроводимости, в том числе, в частности, сильно коррелированных электронных систем и высокотемпературной сверхпроводимости. Курс также включает в себя обзор экспериментальных методов,

	используемых в современном физических исследованиях твердых тел.
Физика и технология энергетических систем	Курс предоставляет обзор современных энергетических систем и охватывает технологии производства, преобразования, транспортировки и конечного использования энергетических технологий. Рассматривается применение принципов термодинамики, тепло- и массо-переноса к современным энергетическим системам и даются основы современных технологий преобразования энергии. Особое внимание будет уделено способности студентов формулировать физические и математические проблемы энергетики
Вычислительная химия и моделирование материалов	Курс дает обзор современных атомистических компьютерных симуляций, используемых для моделирования, в целях понимания и предсказания реальных материалов. Акцент делается на практических методах, алгоритмах и программах для совмещения теории и практического приложения на пути от открытия материала до его использования в реальных технологиях. Этот вводный курс предназначен как для теоретиков, так и для экспериментаторов в современной науке материаловедения.
Математические методы оптических коммуникаций	Курс знакомит студентов с принципами современной высокоскоростной передачи данных и математических инструментов моделирования для систем оптической связи.
Обзор фотоники	В курсе представлен обзор основных принципов, целей и роли фотоники в современных технологиях. Курс разработан, чтобы дать студентам общее представление о роли фотоники для современного общества, механизмов, позволяющих контролировать взаимодействие света с веществом и основные направления применения световых технологий. Применение света в медицине, телекоммуникации, сенсорах и других сферах современных технологий.
Фотоника	Курс посвящен современной оптической физике и направлен на предоставление студентам передовых знаний о взаимодействии света с веществом, электро-оптике и нелинейной оптике. Курс обеспечивает фундаментальную базу для понимания методов и технологий фотоники и экспериментальной квантовой оптики и устройств, основанных на классических и квантовых свойствах излучения и материи,

	<p>применяемый в лазерах. Введение в передовые теоретических и экспериментальные методы взаимодействий излучения с веществом в наноструктурах, а также их применение в фотонике и квантовых технологиях.</p>
<p>Материалы на основе графена</p>	<p>Курс посвящен последним открытиям в физике графена, двумерных кристаллах атома углерода, который, обладает огромным потенциалом в электронике. Курс обеспечит комплексное понимание теории движения электронов в графене, которое обладает важным значением для понимания и прогнозирования свойств наноматериалов на основе графена.</p> <p>Для посещения курса требуется степень бакалавра в области математических наук, физике или знания в области квантовой механики. В рамках обучения студенты получают знания в области передовых исследований квантовой механики.</p> <p>Лекции начнутся с обзора основных свойств графена, в дальнейшем будет уделено внимание эффектам взаимодействия частиц и физике квантовой топологической материи.</p>
<p>Структура и свойства материалов</p>	<p>Данный курс является вводным предметом в области материаловедения и кристаллографии. Целью является ознакомление студентов с основными понятиями структурно-имущественных отношений материалов на микроскопическом уровне.</p>
<p>Введение в стохастическое моделирование</p>	<p>Основная цель настоящего курса – ознакомить студентов с необходимыми математическими знаниями и подготовить их последующим курсам и исследовательским работам.</p>
<p>Методы оптимизации</p>	<p>Этот курс является введением в приложения методов оптимизации. Он фокусируется на реальных инженерных задачах и проблемах оптимизации</p>
<p>Глобальная энергетика, принятие решений, рынки и политика</p>	<p>Этот курс предоставляет студентам знания в области социальных наук, управления и политики функционирования различных фондов, необходимых для понимания генезиса и функционирования существующих энергетических систем в глобальном контексте. Глобальное понимание проблематики будет предоставляться с учетом географического распределения энергоресурсов и изменение форм энергии захвата, преобразования и передачи, и конечного использования энергоресурсов России, США и Китая.</p>

Промышленный (отраслевой) проект	Промышленный проект является междисциплинарным проектом, в котором студент работает в тесном сотрудничестве с руководителем - представителем отрасли, чтобы узнать о проблемах, собрать и анализировать данные, и предложить решения реальных отраслевых ситуаций. Промышленный проект поможет студентам получить реальный опыт производственной деятельности, расширить свои знания в определенной отрасли.
Основы коммерциализации технологических достижений	Курс развивает компетенции по поиску, оценке и разработке технологических идей, анализу жизнеспособных коммерческих концепций по введению технологической продукции в бизнес. Материал курса связан с исследованием и теоретическим изучением, но в рамках обучения будет уделено внимание и практическим заданиям, связанным с формированием возможностей основанных на введении технологий. Центральной задачей данного курса является знакомство студентов с основными вопросами коммерциализации технологических достижений на стратегических и оперативных уровнях.
Мастерская инноваций	Цели данного интенсивного семинара: - создание фундаментального опыта в сфере E & I - предоставление участникам семинара навыков выявления и решения проблем с помощью применения технологий - прививание предпринимательской модели поведения "можно сделать" Студенты будут участвовать в практических занятиях применения технологических инноваций на всех стадиях: выявление проблемы, которую необходимо решить, подбор технологии для решения проблемы, выбор возможностей действия по решению, и путь введения инновационного подхода.
Математическое мышление	Основная цель данного курса предоставление студентам основных знаний в области математики, необходимых для будущих курсов и научных исследований.
Численные методы линейной алгебры	Курс «Численные методы линейной алгебры» является основой для всех курсов современной вычислительной математики. Разработка новых и использование имеющихся масштабных алгоритмов невозможна без знания численных методов. В этом курсе будут продемонстрированы методы

	<p>решения практических задач с использованием численных методов линейной алгебры. В численных методах линейной алгебры важную роль играют матричные разложения. В рамках курса матричные разложения будут изучены в деталях: понятие, методы эффективного вычисления, применение для решения линейных систем и т.д. Для крупномасштабных проблем будут применены и описаны итерационные методы.</p> <p>Этот курс должен служить в качестве основы для нескольких других курсов ИТ Сколтеха. Он также является базовым для изучения среды программирования и инфраструктуры.</p>
<p>Введение в нефтегазовое дело</p>	<p>Курс является введением в нефтегазовое дело. В нем будут рассмотрены в общем основные направления при нефтяной и газовой разработках, а также их взаимосвязь между собой.</p> <p>Курс рассматривает всю историческую и технологическую цепочку нефти от места ее происхождения до конечного потребителя. Целью является ознакомить студентов с основными направлениями и технологическими операциями при разведки, бурении, добыче, переработки, транспортировки и переработке нефти и газа.</p>
<p>Введение в электроэнергетические системы</p>	<p>Курс предоставит студентам комплексные знания, касающиеся современных энергетических систем, с основным акцентом на системные аспекты производства, передачи, хранения и доставки. Все этапы технической энергетической цепочки будут проанализированы с позиции принципов инженерных наук и фундаментальной физики. Особое внимание будет уделено повышению способности студентов применять их физические и математические знания в сфере решения проблем энергетики.</p> <p>Курс предназначен для студентов, обладающих степенью бакалавра в математических и физических науках. Для посещения не требуется специализация в энергосистемах.</p> <p>Курс построен так, чтобы студенты постепенно познакомились с предметным полем: от главных принципов дизайна системы питания, обсуждения основных элементов энергетических систем (генераторы, линии электропередач, трансформаторы), анализ оценки состояния, оптимизации, управления и практики, до обсуждения современных вызовов в</p>

	<p>области инженерии, физике и математики в инновационных технологиях.</p>
<p>Математическое моделирование в биологии</p>	<p>Курс должен научить студентов обобщать биологические наблюдения в концептуальных модели, формулировать эти модели в математических терминах, конкретизируя и уточняя их, и анализировать эти модели, как качественно, так и численно.</p> <p>Курс включает в себя изучение стратегии выбора переменных, параметров и наблюдаемых величин, природы модели (дискретной или непрерывной), метода моделирования (модели, основанные на частицах или динамических систем), визуализацию и интерпретацию результатов. Следующие классы систем будет использоваться в качестве примеров:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Популяционные модели 2. Эволюция и видообразование 3. Реакционно-диффузионные системы и формирование структур 4. Графы 5. Теоретико-игровые модели
<p>Исследовательский проект</p>	<p>Исследовательский проект является междисциплинарным проектом, в котором студент работает в тесном сотрудничестве с преподавателем или научным руководителем, чтобы узнать о проблемах, собрать и анализировать данные, и предложить решения реальных научных ситуаций. Исследовательский проект поможет студентам получить реальный опыт исследований, расширить свои знания в определенных областях науки, и помочь стать квалифицированными младшим исследователям, которые смогут обнаружить новые идеи и развивать новые технологии, ориентированные на насущные потребности общества</p>