

Название курса	Описание курса
Введение в физику твердого тела	Курс представляет собой обзор физики твердого тела. Темы включают металлы, кристаллы, решетки, почти свободные электроны, фононы и полупроводники
Обзор материалов	В рамках курса изучаются основы современного материаловедения (первая часть курса) и обзор материалов (вторая часть курса), затрагивая все релевантные области исследования в Сколтехе и за его пределами. Рассматриваются структурные, электронные, физические, химические и другие свойства материалов, важные для их практического применения и с позиции использования их уникальных свойств на практике.
Углеродные наноматериалы	Курс изучает углеродные наноматериалы (фуллерены, наноалмазы, нанотрубки и графен). Рассматривается история углеродных элементов с античности до наших дней, с угля до углеродных нанотрубок и графена. Студенты имеют возможность синтезировать углеродные нанотрубки (методами аэрозоли и химического осаждения из газовой фазы) и графен, изучать материалы с помощью трансмиссионного и растрового электронного микроскопа, а также сканирующего туннельного микроскопа и атомно-силового микроскопа, и исследовать оптические и электрические свойства полученных углеродных наноматериалов.
Современная фотоника	Курс посвящен современной оптической физике. Цель курса – обеспечить студентов актуальными знаниями в области взаимодействия материи и света, электрооптики и нелинейной оптики. Курс предоставляет фундаментальную базу для понимания техник и технологий фотоники и экспериментальной квантовой оптики и приборов, основанных на классических и квантовых свойствах излучения и материи. Курс включает введение в современные теоретические и экспериментальные методы взаимодействия материи и света в наноструктурах, а также их применение в фотонике и квантовых технологиях.
Введение в физику устройств	Курс ознакомит студентов с физическими принципами работы электрических и опто-электронных устройств.
Петрофизика и	Курс включает лекции по петрофизике и анализу

технологии нефтеотдачи	пластовой жидкости, основы технологий нефтеотдачи, включая введение в испытание скважин, методы повышения нефтеотдачи пласта и пластовое моделирование
Современная физика твердого тела	Курс представляет обзор физики твердого тела с акцентом на квантовые свойства твердых тел. Он охватывает квантовую теорию электронных и решеточных степеней свободы, магнетизма и сверхпроводимости, в том числе, теорию сильно коррелированных электронных систем и высокотемпературной сверхпроводимости. Курс также включает в себя обзор экспериментальных методов, используемых в современных исследованиях физики твердого тела.
Обзор по фотонике	Курс представляет обзор базовых принципов, цели и роли фотоники в современных технологиях. Курс разработан таким образом, чтобы предоставить студентам общее понимание роли фотоники в современном обществе, механизмов, позволяющих контролировать взаимодействие света и материи и основных направлений применения технологий света. В курсе затрагивается применение и преимущества световых технологий в медицине, телекоммуникация, производстве сенсоров и ряде других сфер.
Технологии управления данными	Современные технологии управления данными применяются при навигации по онлайн-картам, бронировании билетов, поиске людей в социальных сетях. Цель курса – изучить актуальные темы в управлении данными. Темы включают: многомерные структуры, оптимизацию запросов, поиск подобия, данные временного ряда, пространственные данные, интеллектуальный анализ данных, адаптивную индексацию, безопасность баз данных, современные системы хранения данных и обработки запросов. Студенты получают возможность применить на практике навыки исследования, например, чтения и оценки исходных исследований и взаимодействия с комплексным техническим материалом, а также возможность участия в инновационных групповых проектах по своему выбору.
Математический анализ сетей и энергетических систем	В курсе рассматриваются математические инструменты для моделирования, создания и анализа кибер-физических сетей, таких как Интернет, и энергетических систем. Курс начинается с изучения

	базовых механизмов контроля сети Интернет и базовых принципы трехфазных энергетических сетей переменного тока. Далее, курс включает отслеживание перегрузок в сети Интернет и проблемы оптимального потока энергии в электрических сетях. Рассматриваются ключевые идеи в оптимизации выпуклых поверхностей и теория двойственности, теория контроля динамических систем, полуопределенное программирование, теория массового обслуживания для понимания и оптимизации кибер-физических систем. Курс является математическим и фокусируется более на структурных свойствах, а не на вычислениях.
Робототехника	Курс лекций знакомит с базовыми методами создания роботов и контроля роботизированных систем. Темы включают кинематику, динамику, контроль, создание и симуляцию роботов, программирование перемещений и искусственный интеллект. Курс затрагивает изучение надеваемых роботов, космических роботов. На курсе будут представлены проекты лектора по робототехнике, такие как NurseSim, iFeel_IM!, FlexTorque, NAVIgoId, TeleTA. Цель курса – подготовить и мотивировать студентов к реализации проектов по робототехнике, автоматизации, новым производственным технологиям и интеллектуальным системам.
Электрические машины	Данный курс является вводным предметом в сфере преобразования электрической энергии в механическую. На нем изучаются примеры приборов, включая электрические моторы и генераторы. Материалы курса включают: • Использование механики сосредоточенных параметров для понимания энергетических систем • Модели синхронных, индукционных машин и машин постоянного тока • Взаимосвязь электроэнергетической аппаратуры и работы энергетических систем Материал курса полезен студентам, проводящим исследование или работающим в отрасли энергетических систем, электронных систем,

	электронных систем автомобилей (например, электрические или гибридные автомобили), развития и использования электромоторов и генераторов, роботов и мехатроники.
Быстрые методы решения дифференциальных и интегральных уравнений	Курс является обобщенным введением в теорию и практику современных, близких к линейным, численных методов для объемных частично-дифференциальных и интегральных уравнений. Темы включают: быстрое обобщённое преобразование, подходы с переменным разрешением, такие как многосеточный алгоритм, разложение многоуровневых матриц, и высоко- и низкочастотные метод жёстких мультиполей. Примеры применения включают создание летательных аппаратов, моделирование сердечно-сосудистой системы, вычисление электронных структур и томографию.
Вычислительные методы	Курс является основой вычислительных техник для моделирования и симуляции в различных инженерных и физических системах (например, в аэрокосмической, механической, электрической, энергетической и биомедицинской сферах). Темы включают техники автоматической сборки математических задач из физических принципов, техники прямых и итеративных решений для расчёта стационарного процесса линейных сложных систем, методы Ньютона для нелинейных систем, моделирование во временной области и периодических устойчивых состояний, техники сокращения модельного порядка в комплексных динамических системах.
Введение в нефтегазовый инжиниринг	Курс является введением в нефтегазовый инжиниринг и дает представление о нефтегазовом инжиниринге, его компонентах и их внутренних взаимосвязях. В курсе рассматривается весь цикл от добычи нефти до доставки к конечному пользователю. Цель курса – предоставить обзор базовых операций по разведке, бурению, производству, переработке, транспортировке и очистке нефти и газа.
Физика и технология энергетических систем	Курс представляет обзор современных электроэнергетических систем, затрагивая технологии производства, преобразования, транспортировки и использования электроэнергии. В рамках курса объясняется применения принципов

	термодинамики, тепломассообмен, а также рассматриваются основы технологии современного преобразования энергии. Цель курса – улучшить способность студентов видеть четкие физические и математические задачи в реальности электроэнергетической инженерии.
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.
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.
Математическое мышление	Основная цель курса – обеспечить студентов знаниями в области математики, необходимыми для будущих курсов и исследований.
Исследовательский проект	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
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.