

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшей школы междисциплинарных исследований и инжиниринга**

**АННОТАЦИИ
К РАБОЧИМ ПРОГРАММАМ ОП**

Шифр: 03.04.02

**Направление подготовки: «Физика»
Профиль: «Дизайн умных материалов»**

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Калининград
2023

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины <i>«Избранные главы физики твердого тела»</i> по направлению подготовки 03.04.02 Физика профилю подготовки <i>«Дизайн умных материалов»</i> квалификация выпускника <i>магистр</i>	
Цель изучения дисциплины	Цель дисциплины: формирование у студентов знаний в области базовых физических принципов проявления свойств материалов, а также технологических методов применения этих свойств.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	<i>ОПК-1: Способен применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности</i> <i>ОПК-2 Способен в сфере своей профессиональной деятельности организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность для поиска, выработки и принятия решений в области физики</i>
Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	<i>ОПК-1.1 Знает и использует фундаментальные физические и математические законы, методы накопления, передачи и обработки информации</i> <i>ОПК-1.2 Применяет физические законы для решения задач профессиональной деятельности</i> <i>ОПК-1.3 Демонстрирует навыки теоретического и экспериментального исследования, а также представления информации относительно объектов профессиональной деятельности</i> <i>ОПК-1.4 Проводит поиск и обработку информации, необходимой для организации учебных занятий и подготовки методических пособий</i> <i>ОПК-2.1 Знает и использует методы экспериментального и теоретического исследования в области физики</i> <i>ОПК-2.2. Организует самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность в области физики</i>
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	Знать: Знание методов анализа и контроля функциональных материалов и систем; законы и методы современной физики твёрдого тела, научить использовать эти знания для решения задач, возникающих перед специалистами-материаловедами, инновационные принципы подхода «снизу-вверх» создания неорганических наноструктур, инновационные принципы подходов «сверху вниз» для проектирования трех-, двух- и одномерных наноструктур, экспериментальные методы изготовления нано-структур, эволюцию структурных, оптических, электрических, механических и магнитных свойств при переходе от массивных мате-риалов к наноструктурам, примеры применения наноструктур. Уметь: Умение проводить исследования и разработки в области физики и технологии функциональных материалов; описывать сложные явления, протекающие в твердотельных материалах на языке физического материаловедения Владеть: Владение опытом использования методов синтезирования, анализа и контроля функциональных материалов, и проведения исследований и разработок в области функциональных материалов,

	<p>навыками анализа много-факторных экспериментальных результатов, получаемых при исследовании сложных физических процессов.</p>
<p>Краткая характеристика учебной дисциплины</p>	<p><i>Введение. Основные термины и определения предмета «Функциональные материалы»</i></p> <p><i>Электрические свойства материалов. Применение электрических свойств</i></p> <p><i>Магнитные свойства материалов. Применение магнитных свойств</i></p> <p><i>Тепловые и упругие свойства материалов. Применение</i></p> <p><i>Магнитоэлектрические эффекты в твердотельных материалах. Применение магнитоэлектрических эффектов</i></p> <p><i>Магнитоупругие явления. Применение магнитоупругих явлений.</i></p> <p><i>Электромеханические явления. Применение электромеханических явлений</i></p> <p><i>Термоэлектрические явления. Применение термоэлектрических явлений.</i></p> <p><i>Магнитотепловые явления. Применение магнитотепловых явлений.</i></p> <p><i>Эластокалорические и мультикалорические эффекты</i></p>
<p>Разработчики</p>	<p>д.ф.-м.н. Дорохин М.В., Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского», Нижний Новгород, Россия</p>

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Аддитивные технологии: от макро к наномасштабу» по направлению подготовки 03.04.02 Физика профилю подготовки «Дизайн умных материалов» квалификация выпускника <i>магистр</i>	
Цель изучения дисциплины	Цель дисциплины: овладение обучающимися знаниями о современных методах трёхмерной печати, их преимуществах и ограничениях, а также основных сферах применения. Знание основ трёхмерной печати даёт обучающемуся преимущество в их исследовательской работе, ускоряя решение поставленных задач и открывая пути к решению ранее неразрешимых вопросов.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	<p><i>УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</i></p> <p><i>ПК-2 Способен выполнять синтез полимерных и композиционных материалов и организовывать аналитический контроль синтеза полимерных и композиционных материалов</i></p>
Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	<p><i>УК-1.1 Анализирует проблемные ситуации, используя системный подход</i></p> <p><i>УК-1.2 Использует способы разработки стратегии действий по достижению цели на основе анализа проблемной ситуации</i></p> <p><i>ПК-2.1 Проводит лабораторные и фундаментальные исследования полимерных и композиционных материалов</i></p> <p><i>ПК-2.2 Подбирает технологические параметры процесса синтеза полимерных и композиционных материалов</i></p> <p><i>ПК-2.3 Разрабатывает опытные образцы полимерных и композиционных материалов</i></p> <p><i>ПК-2.4 Организует проведение лабораторных исследований синтезированных полимерных и композиционных материалов</i></p>
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	<p>Знать: основные этапы создания трехмерных объектов методами аддитивного производства; способы предварительной оптимизации трехмерных объектов; основные ошибки, возникающие в ходе подготовки трехмерной модели, а также методы их устранения; существующие алгоритмы построения объектов, основные технологии трехмерной печати и физические принципы, лежащие в их основе.</p> <p>Уметь: делать выбор наиболее подходящего метода трехмерной печати, исходя из физических принципов и ограничений метода; пользоваться программным обеспечением для предварительной проверки трехмерной модели и исправления ошибок; располагать модель и строить поддерживающие структуры в соответствии с используемыми методами печати; подбирать параметры и алгоритмы печати в зависимости от используемого материала и вида объекта.</p> <p>Владеть: навыками анализа поставленной задачи изготовления заданного трехмерного объекта, выявления проблемных мест при последующем изготовлении объекта методами аддитивного производства, выбора наиболее подходящих методов трехмерной печати в соответствии с выбором наиболее подходящих параметров,</p>

	<p>материалов и алгоритмов печати, исправления ошибок триангуляции в ходе подготовки модели к процессу печати, печати на коммерчески доступных трехмерных принтерах класса FDM и SLA/DLP</p>
<p>Краткая характеристика учебной дисциплины</p>	<p><i>Тема 1.1. Введение в аддитивное производство. Основные отличительные свойства аддитивных технологий.</i></p> <p><i>Тема 1.2. Классификация технологий трёхмерной печати.</i></p> <p><i>Тема 1.3. Основное программное обеспечение для трёхмерной печати.</i></p> <p><i>Тема 1.4. Создание и подготовка трёхмерного объекта.</i></p> <p><i>Тема 2.1. Экструзионные методы трехмерной печати.</i></p> <p><i>Тема 2.2. Порошковые методы трехмерной печати.</i></p> <p><i>Тема 2.3. Струйные методы трехмерной печати.</i></p> <p><i>Тема 2.4. Трёхмерная био-печать.</i></p> <p><i>Тема 2.5. Многостадийная и непрерывная трёхмерная печать с помощью фотополимеризации.</i></p> <p><i>Тема 3.1. Литографические и гибридные методы печати.</i></p> <p><i>Тема 3.2. Электроосаждение ионов в жидкости.</i></p> <p><i>Тема 3.3. Осаждение, индуцированное сфокусированным ионным пучком.</i></p>
<p>Разработчики</p>	<p>Петров А.К. – старший научный сотрудник МГУ имени М.В. Ломоносова, к.ф.-м.н</p>

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Избранные главы биологии и химии» по направлению подготовки 03.04.02 Физика профилю подготовки «Дизайн умных материалов» квалификация выпускника <i>магистр</i>	
Цель изучения дисциплины	Цель дисциплины: овладение обучающимися основными принципами, законами, методами, технологиями биологии и химии для дальнейшего их использования другими дисциплинами естественнонаучного содержания.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	<p><i>УК – 1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</i></p> <p><i>ПК – 1 Способен выполнять измерения параметров наноматериалов и наноструктур, а также планировать проведение работ по измерению параметров и процессов модификации свойств наноматериалов и нано-структур и анализировать полученные данные</i></p>
Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	<p><i>УК-1.1 Анализирует проблемные ситуации, используя системный подход</i></p> <p><i>УК-1.2 Использует способы разработки стратегии действий по достижению цели на основе анализа проблемной ситуации</i></p> <p><i>ПК-1.1 Планирует проведение работ по измерению параметров и процессов модификации свойств наноматериалов и нано-структур</i></p> <p><i>ПК-1.2 Собирает, анализирует и обобщает данные измерению параметров и процессов модификации свойств наноматериалов и нано-структур</i></p> <p><i>ПК-1.3 Организует и контролирует процессы измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и нано-структур</i></p> <p><i>ПК-1.4 Выполняет операции настройки оборудования измерений параметров наноматериалов и нано-структур в соответствии с технической и норматив-ной документацией с использованием стандартных (эта-лонные, контрольные) образцов в соответствии с технологической инструкцией</i></p>
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	<p>Студент, изучивший данный курс, должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - фундаментальные процессы клеточного метаболизма и физические особенности протекания этих процессов; - виды тканей и их функции; - общий принцип строение атомов и молекул, их физические и химические свойства; - основные типы химических связей; - процессы протекания химических реакций; - общие понятия химии и физики твердого тела; - общие понятия органической химии <p>Студент должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - связывать фундаментальные знания о процессах жизнедеятельности клетки и физических процессов, которые происходят в клетке;

	<ul style="list-style-type: none"> - объяснять строение атомов и молекул химических веществ с позиции их физических свойств; - различать виды химических связей между молекулами; - характеризовать химическое равновесие системы; - характеризовать базовые понятия химии твердого тела и органической химии. <p>Студент должен владеть навыками</p> <ul style="list-style-type: none"> - проведения химических экспериментов для определения химического состава вещества и описывать их физические и химические свойства.
Краткая характеристика учебной дисциплины	<p><i>Принципы метаболического контроля</i></p> <p><i>Основы биохимии питания</i></p> <p><i>Дыхательная цепь</i></p> <p><i>Углеводы в качестве клеточного топлива</i></p> <p><i>Пищеварение липидов и внутриорганный транспорт</i></p> <p><i>Аминокислоты. Откуда появляются аминокислоты? Комплексы и потенциальный ключ аминокислот</i></p> <p><i>Гликоген. Запас гликогена в организме</i></p> <p><i>Кинетика биологических реакций</i></p> <p><i>Структура белка</i></p> <p><i>Взаимосвязь структуры белка и его функций</i></p> <p><i>Процесс клеточной переработки аутофагии «Механизм Нобелевской премии»</i></p> <p><i>Клеточный цикл</i></p> <p><i>Клеточная смерть. Апоптоз и некроз</i></p>
Разработчики	<p>Др. (PhD) Левада Екатерина Викторовна, научный сотрудник, ИФМНиИТ, БФУ им. И.Канта, PhD Др. Давидэ Пэддис, Институт структуры материалов национального научного совета Италии, Рим, Италия (Institute of Structure of Matter National Research Council (CNR), Rome, Italy)</p>

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Избранные главы нанотехнологий» по направлению подготовки 03.04.02 Физика профилю подготовки «Дизайн умных материалов» квалификация выпускника <i>магистр</i>	
Цель изучения дисциплины	Цель дисциплины: изучение методологий, экспериментальных технологий изготовления наноструктур и устройств в наномасштабах
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	<p><i>УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</i></p> <p><i>УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</i></p> <p><i>ОПК-3 Способен применять знания в области информационных технологий, использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет") для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки</i></p>
Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	<p><i>УК-1.1 Анализирует проблемные ситуации, используя системный подход</i></p> <p><i>УК-1.2 Использует способы разработки стратегии действий по достижению цели на основе анализа проблемной ситуации</i></p> <p><i>УК-2.1 Демонстрирует знание этапов жизненного цикла проекта, методов и механизмов управления проектом на каждом из этапов</i></p> <p><i>УК-2.2 Использует методы и механизмы управления проектом для решения профессиональных задач</i></p> <p><i>ОПК-3.1 Осуществляет выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной учебной задачей используя современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</i></p>
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Инновационные принципы подхода «снизу-вверх» создания неорганических наноструктур • Инновационные принципы подходов «сверху вниз» для проектирования трех-, двух- и одномерных наноструктур • Экспериментальные методы изготовления наноструктур • Эволюция структурных, оптических, электрических, механических и магнитных свойств при переходе от массивных материалов к наноструктурам. • Примеры применения наноструктур. • Специальные вопросы, связанные с иерархичностью строения нано-систем <p>Уметь: Проектировать экспериментов по производству различных наноразмерных материалов.</p> <p>Владеть: навыком выбора наилучшей техники для определения структуры, состава и физических свойств материала.</p>

	<p>Знать: различия научных подходов к экспериментальным исследованиям в разных странах; Владеть: навыками ведения научных дискуссии в сфере исследований нано-технологий и их использования Уметь: общаться с иностранными коллегами на английском языке на темы новейших научных достижений в сфере развития нанотехнологий Знать: современные проблемы в области развития нанотехнологий; основные задачи и технологические аспекты создания и использования наноматериалов Уметь: искать научную литературу в научных журналах Владеть: навыками работы с иностранной и российской научной литературой Знать: технику безопасности работы с различными видами наноматериалов; Уметь: составлять программу исследовательской работы Владеть: навыками ведения научно-технической документации в сфере нано-материаловедения</p>
<p>Краткая характеристика учебной дисциплины</p>	<p><i>Основные разделы дисциплины. Введение. Основные термины и определения предмета «Функциональные материалы» Электрические свойства материалов. Применение электрических свойств Магнитные свойства материалов. Применение магнитных свойств Тепловые и упругие свойства материалов. Применение Магнитоэлектрические эффекты в твердотельных материалах. Применение магнитоэлектрических эффектов Магнитоупругие явления. Применение магнитоупругих явлений. Электромеханические явления. Применение электромеханических явлений Термоэлектрические явления. Применение термоэлектрических явлений. Магнитотепловые явления. Применение магнитотепловых явлений. Эластокалорические и мультикалорические эффекты</i></p>
<p>Разработчики</p>	<p>Родионова В.В. – директор НОЦ Умные материалы и биомедицинские приложения ОНК ИВТ, к.ф.-м.н.</p>

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Избранные главы оптики и фотоники» по направлению подготовки 03.04.02 Физика профилю подготовки «Дизайн умных материалов» квалификация выпускника <i>магистр</i>	
Цель изучения дисциплины	Цель дисциплины: ознакомление обучающихся с распространенными методами спектрального анализа и контроля веществ, в том числе наноструктур, функциональных материалов.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	<p><i>ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности</i></p> <p><i>ПК-1 Способен выполнять измерения параметров наноматериалов и наноструктур, а также планировать проведение работ по измерению параметров и процессов модификации свойств наноматериалов и наноструктур и анализировать полученные данные</i></p> <p><i>ПК-3 Способен организовать выполнение научно-исследовательских работ по закрепленной тематике</i></p>
Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	<p><i>ОПК-1.1 Знает и использует фундаментальные физические и математические законы, методы накопления, передачи и обработки информации</i></p> <p><i>ОПК-1.2 Применяет физические законы для решения задач профессиональной деятельности</i></p> <p><i>ОПК-1.3 Демонстрирует навыки теоретического и экспериментального исследования, а также представления информации относительно объектов профессиональной деятельности</i></p> <p><i>ОПК-1.4 Проводит поиск и обработку информации, необходимой для организации учебных занятий и подготовки методических пособий</i></p> <p><i>ПК-1.1 Планирует проведение работ по измерению параметров и процессов модификации свойств наноматериалов и наноструктур</i></p> <p><i>ПК-1.2 Собирает, анализирует и обобщает данные измерению параметров и процессов модификации свойств наноматериалов и наноструктур</i></p> <p><i>ПК-1.3 Организует и контролирует процессы измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур</i></p> <p><i>ПК-1.4 Выполняет операции настройки оборудования измерений параметров наноматериалов и наноструктур в соответствии с технической и нормативной документацией с использованием стандартных (эталонные, контрольные) образцов в соответствии с технологической инструкцией</i></p> <p><i>ПК-3.1 Разрабатывает и организывает выполнение мероприятий по тематическому плану</i></p> <p><i>ПК-3.2 Управляет разработкой технической документации проектных работ</i></p>

<p>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</p>	<p>Знать: основные принципы, методы и технологии фотоники; основные методы спектрального анализа веществ; физические механизмы, лежащие в основе оптических и спектральных методов анализа и контроля веществ.</p> <p>Знать: основные принципы, методы и технологии фотоники; основные методы спектрального анализа веществ; физические механизмы, лежащие в основе оптических и спектральных методов анализа и контроля веществ.</p> <p>Владеть: аппаратом спектрального анализа, методами спектроскопии, навыками применения методов спектрального анализа в различных областях фотоники.</p> <p>Знать: основные принципы, методы и технологии фотоники; основные методы спектрального анализа веществ; физические механизмы, лежащие в основе оптических и спектральных методов анализа и контроля веществ.</p> <p>Знать: основные принципы, методы и технологии фотоники; основные методы спектрального анализа веществ; физические механизмы, лежащие в основе оптических и спектральных методов анализа и контроля веществ.</p> <p>Владеть: аппаратом спектрального анализа, методами спектроскопии, навыками применения методов спектрального анализа в различных областях фотоники.</p>
<p>Краткая характеристика учебной дисциплины</p>	<p><i>Фотоника объемных полупроводниковых кристаллов</i> <i>Фотоника полупроводниковых систем с пониженной размерностью</i> <i>Элементы полупроводниковой оптоэлектроники</i> <i>Спектральные методы исследования веществ</i></p>
<p>Разработчики</p>	<p>к.ф.-м.н., доцент ОНК ИВТ Самусев И.Г</p>

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Иностранный язык (английский)» по направлению подготовки 03.04.02 Физика профилю подготовки «Дизайн умных материалов» квалификация выпускника <i>магистр</i>	
Цель изучения дисциплины	Цель дисциплины: формирование у магистров иноязычной коммуникативной компетенции, уровень которой позволяет использовать иностранный язык в научной деятельности, а также дает возможность продолжить обучение и вести научную деятельность в иноязычной среде.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	<i>УК-4</i> <i>Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</i> <i>УК-5</i> <i>Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</i>
Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	<i>УК-4.1 Редактирует, составляет и переводит различные академические тексты в том числе на иностранном(ых) языке(ах)</i> <i>УК-4.2 Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях, включая международные, в том числе на иностранном(ых) языке(ах)</i> <i>УК-5.1 Анализирует аксиологические системы; обосновывает актуальность их учета в социальном и профессиональном взаимодействии</i> <i>УК-5.2 Выстраивает профессиональное взаимодействие с учетом культурных особенностей представителей разных этносов, конфессий и социальных групп</i>
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	Знать: методы критического анализа и оценки современных научных достижений, методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях, методы научно-исследовательской деятельности; Уметь: анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов; Владеть: навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития, владеть технологиями профессиональной деятельности в сфере научных исследований; Знать: виды и особенности письменных текстов и устных выступлений; понимать общее содержание сложных текстов на абстрактные и конкретные темы, в том числе узкоспециальные тексты. Уметь: применять этические нормы использования иноязычной коммуникации; подбирать литературу по теме, составлять двуязычный словарь, переводить и реферировать специальную

	<p>литературу, подготавливать научные доклады и презентации на базе прочитанной специальной литературы, объяснять свою точку зрения и рассказывать о своих планах.</p> <p>Владеть: навыками обсуждения знакомой темы, делая важные замечания и отвечая на вопросы; создания простого связного текста по знакомым или интересующим его темам, адаптируя его для целевой аудитории.</p>
Краткая характеристика учебной дисциплины	<p><i>Nanomaterials 1D</i> <i>Properties of 2D nanomaterials</i> <i>Nanomaterials 3D</i> <i>MXenes</i> <i>Metal Organic Framework (MOF)</i> <i>Nanobiology. Nanomimetics</i> <i>Biomolecular coronas</i> <i>Nanoscale glass bottles</i></p>
Разработчики	<p>кандидат педагогических наук Ресурсного центра (кафедры) иностранных языков Ракова И.В.</p>

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Микроскопия: методы визуализации в микро- и нано-масштабе» по направлению подготовки 03.04.02 Физика профилю подготовки «Дизайн умных материалов» квалификация выпускника <i>магистр</i>	
Цель изучения дисциплины	Цель дисциплины: ознакомление студентов с физическими основами современных методов визуализации малых объектов с применением микроскопов различных типов, с возможностями и ограничениями методов визуализации, а также привитие базовых практических навыков использования методов световой и электронной микроскопии
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	<p><i>УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</i></p> <p><i>ПК-1 Способен выполнять измерения параметров наноматериалов и наноструктур, а также планировать проведение работ по измерению параметров и процессов модификации свойств наноматериалов и нано-структур и анализировать полученные данные</i></p> <p><i>ПК-3 Способен организовать выполнение научно-исследовательских работ по закреплённой тематике</i></p>
Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	<p><i>УК-1.1 Анализирует проблемные ситуации, используя системный подход</i></p> <p><i>УК-1.2. Использует способы разработки стратегии действий по достижению цели на основе анализа проблемной ситуации</i></p> <p><i>ПК-1.1 Планирует проведение работ по измерению параметров и процессов модификации свойств наноматериалов и наноструктур</i></p> <p><i>ПК-1.2 Собирает, анализирует и обобщает данные измерению параметров и процессов модификации свойств наноматериалов и наноструктур</i></p> <p><i>ПК-1.3 Организует и контролирует процессы измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур</i></p> <p><i>ПК-1.4 Выполняет операции настройки оборудования измерений параметров наноматериалов и нано-структур в соответствии с технической и нормативной документацией с использованием стандартных (эталонные, контрольные) образцов в соответствии с технологической инструкцией</i></p> <p><i>ПК-3.1 Разрабатывает и организывает выполнение мероприятий по тематическому плану</i></p> <p><i>ПК-3.2 Управляет разработкой технической документации проектных работ</i></p>
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - особенности работы цифровых устройств регистрации изображений, применяемых в тандеме с микроскопами, и физические принципы, лежащие в основе их функционирования; - ключевые характеристики цифровых изображений и базовые правила их получения и обработки с целью максимально полной реализации возможностей исследовательского инструмента, оснащенного цифровой системой регистрации изображений.

	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • классифицировать квантовые приборы; <p>владеть:</p> <p>- базовыми навыками работы на различных микроскопах, а также обработкой полученных с них данных</p>
Краткая характеристика учебной дисциплины	<p><i>Введение, историческая справка и основы оптики</i></p> <p><i>Глаз, как оптическая система и разрешающая способность оптических систем.</i></p> <p><i>Принципиальная схема микроскопа</i></p> <p><i>Генерация контраста в световой микроскопии и подготовка образцов для работы в проходящем свете.</i></p> <p><i>Флуоресцентные методы микроскопического исследования в биологии.</i></p> <p><i>Лазерный сканирующий конфокальный микроскоп.</i></p> <p><i>Преодоление дифракционного предела в оптической микроскопии</i></p> <p><i>Электронная микроскопия</i></p> <p><i>Сканирующий электронный микроскоп.</i></p> <p><i>Подготовка биологического образца для электронно-микроскопического исследования.</i></p>
Разработчики	к. б. н., ст. н. с. отдела электронной микроскопии НИИ Физико-химической биологии имени А. Н. Белозерского МГУ Гольшев С. А.

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Нано-, физика поверхностей и их фазовых границ» по направлению подготовки 03.04.02 Физика профилю подготовки «Дизайн умных материалов» квалификация выпускника <i>магистр</i>	
Цель изучения дисциплины	Цель дисциплины: изучение теоретических методологий и экспериментальных технологий изготовления магнитных наноструктур и контроля чувствительности магнитных устройств в наномасштабах.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	<i>УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</i> <i>ПК-3Способен организовать выполнение научно-исследовательских работ по закреплённой тематике</i>
Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	<i>УК-1.1 Анализирует проблемные ситуации, используя системный подход</i> <i>УК-1.2. Использует способы разработки стратегии действий по достижению цели на основе анализа проблемной ситуации</i> <i>ПК-3.1 Разрабатывает и организует выполнение мероприятий по тематическому плану</i> <i>ПК-3.2 Управляет разработкой технической документации проектных работ</i>
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	Знать: инновационные принципы восходящей сборки магнитных нано-структур; инновационные принципы подходов «сверху вниз» для проектирования трех-, двух- и одномерных наномангнетиков; экспериментальные методы изготовления наномангнетиков и настройки их магнитных свойств; понять физическое и химическое происхождение изменений, происходящих в наномангнетиках, по сравнению с соответствующим объемным магнитом; несколько применений нано-структур в технологии; специальные вопросы, связанные с использованием наночастиц при сборе энергии и био-медицинских применениях. Уметь: выбирать наилучшую аналитическую технологию для определения структуры, состава и магнитных свойств объекта; проектировать эксперименты по созданию различных наноразмерных магнитных материалов. Владеть: знанием о свойствах нано-магнитных материалов; знанием о подходах «снизу-вверх» для контроля размеров, формы, состава и морфологии наномангнетов. Это включает в себя: а) методы химического синтеза для получения выбранных по размеру и монодисперсных наночастиц с различными формами, размерами и составом (металл, сплав, оксид, полу-проводник) и б) электрохимическое осаждение; пониманием особых физических свойств, возникающих в наноструктурах, из-за большого отношения поверхности к объему.
Краткая характеристика учебной дисциплины	<i>Основы термодинамики наноматериалов и физики протекающих в них процессов</i> <i>Классификация наноматериалов</i> <i>Классификация методик синтеза наноматериалов</i> <i>Физические методы синтеза наноматериалов</i> <i>Химические методы синтеза наноматериалов</i>

	<i>Методы эпитаксиального роста тонкоплёночных структур Экспериментальные методы изучения наноматериалов (химический состав и морфология поверхностей). Экспериментальные методы изучения наноматериалов (дифракционные методы структурного анализа) Оптические методы изучения наноматериалов, плазмоника. Люминесценция наноматериалов.</i>
Разработчики	Проф. Лапински М. – Гданьский Политехнический Университет, Гданьск, Польша.

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Наноматериалы и биологические системы. Бионанотехнологии» по направлению подготовки 03.04.02 Физика профилю подготовки «Дизайн умных материалов» квалификация выпускника <i>магистр</i>	
Цель изучения дисциплины	Цель дисциплины: овладение обучающимися об основных принципах и законах о взаимодействии наноматериалов и биологических систем; основных методик и технологий бионанотехнологии.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	<p><i>УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</i></p> <p><i>ПК-1 Способен выполнять измерения параметров наноматериалов и наноструктур, а также планировать проведение работ по измерению параметров и процессов модификации свойств наноматериалов и наноструктур и анализировать полученные данные</i></p> <p><i>ПК-3 Способен организовать выполнение научно-исследовательских работ по закреплен-ной тематике</i></p>
Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	<p><i>УК-1.1 Анализирует проблемные ситуации, используя системный подход</i></p> <p><i>УК-1.2. Использует способы разработки стратегии действий по достижению цели на основе анализа проблемной ситуации</i></p> <p><i>ПК-1.1 Планирует проведение работ по измерению параметров и процессов модификации свойств наноматериалов и наноструктур</i></p> <p><i>ПК-1.2 Собирает, анализирует и обобщает данные измерению параметров и процессов модификации свойств наноматериалов и наноструктур</i></p> <p><i>ПК-1.3 Организует и контролирует процессы измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур</i></p> <p><i>ПК-1.4 Выполняет операции настройки оборудования измерений параметров наноматериалов и наноструктур в соответствии с технической и нормативной документацией с использованием стандартных (эталонные, контрольные) образцов в соответствии с технологической инструкцией</i></p> <p><i>ПК-3.1 Разрабатывает и организывает выполнение мероприятий по тематическому плану</i></p> <p><i>ПК-3.2 Управляет раз-работкой технической документации проектных работ</i></p>
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	Знать: особенности строения клеточных мембран и транспорта и их физические особенности; клеточное строение и особенности строения и функций клеточных органелл и их влияние на физические процессы в клетке; строение и функции генетического аппарата клеток; фундаментальные процессы клеточного метаболизма и физический аспект их протекания; особенности физических реакций транспорта веществ через клеточную мембрану; процессы контроля экспрессии генов; физические механизмы взаимосвязи между клетками; механизмы и пути

	<p>клеточной гибели; основные методы нанотехнологии; методы применения нано-технологий в медицине и других отраслях. Уметь: различать клетки прокариот, эукариот, животные и растительные клетки; выявлять взаимосвязь строения и физических функций биомакромолекул, биомембран, субчастиц органоидов, органоидов прокариотической и эукариотической клеток; характеризовать основные процессы клеточного метаболизма и связывать их с физическими механизмами; характеризовать клеточный транспорт и его особенности в зависимости от условий и типов клеток; объяснять практическое применение бионанотехнологий в медицине и других отраслях. Навыками: овладеть основными методами работы с клеточными культурами, планирования и проведения независимого эксперимента, основанного на применении магнитных наноматериалов.</p>
<p>Краткая характеристика учебной дисциплины</p>	<p><i>Тема 1 Введение в клеточную биологию.</i> <i>Тема 2. Внутренняя организация клетки прокариот.</i> <i>Тема 3. Внутренняя организация клетки эукариот.</i> <i>Тема 4. Вирусы.</i> <i>Тема 5. Клеточный цикл.</i> <i>Тема 6. Деление клетки.</i> <i>Тема 7. Введение в нанотехнологии.</i> <i>Тема 8. Наномагнетизм в медицине: введение в квантовые точки.</i> <i>Тема 9. Наномагнетизм в медицине</i> <i>Тема 10. Наночастицы в медицине</i> <i>Тема 11. Фотодинамика и терапия рака.</i> <i>Тема 12. Молекулярное распознавание и сборка биологических структур.</i> <i>Тема 13. Формирование ДНК и сборка пептидных наноматериалов</i> <i>Тема 14. Применение биологических сборок в нанотехнологиях</i> <i>Тема 15 Медицинское применение бионанотехнологии.</i> <i>Тема 16 Другие области применения бионанотехнологии, наносельского хозяйства, водных технологий, нанокосметики.</i> <i>Тема 17. Перспективы развития нанобиотехнологии и бионанотехнологии.</i> <i>Тема 18 Другие применения бионанотехнологии (наноагрокультура, водные технологии, нанокосметика и т. д.). Будущие перспективы нанобиотехнологии и бионанотехнологии</i></p>
<p>Разработчики</p>	<p>Др. Лунова М., Институт клинической и экспериментальной медицины (ИКЕМ), Прага, Чешская Республика, Др. (PhD) Левада Екатерина Викторовна, старший научный сотрудник, ОНК ИВТ, доцент, БФУ им. И.Канта</p>

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Научное общение, презентация научных результатов» по направлению подготовки 03.04.02 Физика профилю подготовки «Дизайн умных материалов» квалификация выпускника <i>магистр</i>	
Цель изучения дисциплины	показать молодым ученым, что им нужно больше, чем теоретические знания и методы, что успех выходит за рамки «практического обучения», когда речь идет о преподавании, написании грантов или о любом из многочисленных требований современного исследователя, подготовка студентов к лидерским обязанностям и задачам академической карьеры.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	<p><i>УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</i></p> <p><i>ОПК-3 Способен применять знания в области информационных технологий, использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет") для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки</i></p> <p><i>ПК-3 Способен организовать выполнение научно-исследовательских работ по закрепленной тематике</i></p>
Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	<p><i>УК-4.1 Редактирует, составляет и переводит различные академические тексты в том числе на иностранном(ых) языке(ах)</i></p> <p><i>УК-4.2 Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях, включая международные, в том числе на иностранном(ых) языке(ах)</i></p> <p><i>ОПК-3.1 Осуществляет выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной учебной задачей используя современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</i></p> <p><i>ПК-3.1 Разрабатывает и организывает выполнение мероприятий по тематическому плану</i></p> <p><i>ПК3.2. Управляет разработкой технической документации проектных работ</i></p>
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	<p>Знать: физическую терминологию на русском и английском языках,</p> <p>Уметь: в краткие сроки находить необходимую научную информацию на русском и иностранном языках.</p> <p>Владеть: опытом ведения научной переписки.</p> <p>Знать: как организовать, структурировать и написать научную публикацию в международных журналах, понять процесс рассмотрения; о правах интеллектуальной собственности и получать информацию о юридических процедурах; как и где определить подходящие источники финансирования для исследовательских идей.</p> <p>Уметь: вести научную переписку с российскими и зарубежными коллегами.</p>

	Владеть: опытом ведения исследовательской деятельности с использованием современных технологий
Краткая характеристика учебной дисциплины	<p><i>Тема 1. Вступление. Мотивация общения в науке. TED говорит: образец для подражания. Процесс общения. Организация курса.</i></p> <p><i>Тема 2. Почему? Цель: определение цели вашего сообщения. • Страсть: определите свою страсть в процессе общения.</i></p> <p><i>Тема 3. Кто? Узнай свою аудиторию. Анализ аудитории. Научная или профессиональная аудитория. Широкая публика. Панель экспертизы.</i></p> <p><i>Тема 4. Кто? Стили соединения, культуры и обучения. Связь: инструменты для привлечения аудитории. Культура: определить разные культуры. Стилль: разные стили обучения.</i></p> <p><i>Тема 5. Что? Повествование: рассказывание историй. Убеждение: этос, пафос и логотип. Объяснение: обучение чему-то новому.</i></p> <p><i>Тема 6. КАК? Канва: разработка концепций для канвы. Репетиция. Проверьте каждую деталь и подготовьте план Б. Не носители английского языка. Как справиться с нервами? Сила голоса. Следите за своей внешностью. День: хорошее начало и прекрасное окончание. Как обрабатывать вопросы. Подведите итоги и сделайте вывод.</i></p> <p><i>Тема 7. Письменная коммуникация.</i></p> <p><i>Тема 8. Онлайн коммуникация.</i></p>
Разработчики	Родионова В.В.– директор НОЦ Умные материалы и биомедицинские приложения ОНК ИВТ, к.ф.-м.н.

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Приложения магнитных материалов» по направлению подготовки 03.04.02 Физика профилю подготовки «Дизайн умных материалов» квалификация выпускника <i>магистр</i>	
Цель изучения дисциплины	получение всестороннего представления о фундаментальных аспектах и последних событиях в трех различных и захватывающих технологических областях: в области магнитного хранения информации, магнитного охлаждения и биомедицины
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	<i>УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</i> <i>УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</i> <i>ПК-3 Способен организовать выполнение научно-исследовательских работ по закрепленной тематике</i>
Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	<i>УК-1.1 Анализирует проблемные ситуации, используя системный подход</i> <i>УК-1.2. Использует способы разработки стратегии действий по достижению цели на основе анализа проблемной ситуации</i> <i>УК-4.1 Редактирует, составляет и переводит различные академические тексты в том числе на иностранном(ых) языке(ах)</i> <i>УК-4.2 Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях, включая международные, в том числе на иностранном(ых) языке(ах)</i> <i>ПК-3.1 Разрабатывает и организывает выполнение мероприятий по тематическому плану</i> <i>ПК-3.2 Управляет разработкой технической документации проектных работ</i>
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	Знать основы технологии магнитной записи; основные характеристики современных жестких дисков, а также текущие проблемы и новые материалы и технологии для жестких дисков следующего поколения с акцентом на магнитный носитель записи; биомедицинское применение различных типов функциональных магнитных материалов; различные типы магнитных наночастиц (наносферы, нано-провода и нанотрубки) и их биомедицинское применение; основные свойства и функциональные применения ферромагнитных тонких плёнок и микропроводов; основы материаловедения; основы магнитооптических методов исследования магнитных свойств материалов. Уметь: использовать базовые и инновационные методы магнитного описания записывающих носителей, магнитных носителей памяти, магнитных микро- и нанообъектов; использовать знания о функциональных свойствах различных материалов и объектов для применения их в биомедицинских приложениях. Владеть: представлением об актуальной теме магнитной памяти для хранения данных, от разных классов магнитных ОЗУ, до памяти на

	<p>основе доменных стенок и бинарных статических устройств памяти в качестве конечного стимула для мемристоров; представлением об основных функциональных свойствах магнитных материалов, а также созданных на их основе наночастиц, микропроводов и тонких плёнок; представлением об основных методах использования магнитных материалов и объектов в биомедицине.</p>
<p>Краткая характеристика учебной дисциплины</p>	<p><i>Магнитное хранение информации: теория и термодинамика магнитокалорического эффекта.</i> <i>Магнитокалорические термодинамические циклы.</i> <i>Материалы для магнитокалорики.</i> <i>Прототипы магнитокалорических устройств.</i> <i>Магнитные микропровода и их практическое применение.</i> <i>Тонкоплёночные структуры с обменным смещением и возможности их применения.</i> <i>Биологические приложения наночастиц и нанобъектов.</i> <i>Магнитооптика и магнитооптические методы исследования магнитных свойств.</i> <i>Магнитные МАХ-фазы и перспективы их применения.</i> <i>Высококочувствительная магнитная сенсорика для биомедицинских приложений.</i></p>
<p>Разработчики</p>	<p>Др. Карпенков Д.Ю. – Национальный Университет Науки и Технологии МИСиС; Др. Родионова В.В. – директор НОЦ Умные материалы и биомедицинские приложения БФУ им. И. Канта, к.ф.-м.н.</p>

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Прикладная математика и статистика» по направлению подготовки 03.04.02 Физика профилю подготовки «Дизайн умных материалов» квалификация выпускника <i>магистр</i>	
Цель изучения дисциплины	Цель дисциплины: Курс "Прикладная математика и статистика" направлен на обеспечение студентов прочной основой математических понятий и статистических методов, которые составляют основу теории машинного обучения и ее практических приложений. Кроме того, в модуле рассматриваются передовые математические концепции, относящиеся к конкретным алгоритмам машинного обучения. Студенты изучат методы ядер, которые обеспечивают математическую основу для нелинейных алгоритмов обучения, таких как машины опорных векторов (SVM). Они также изучат такие понятия, как анализ главных компонент (PCA), разложение по сингулярным значениям (SVD) и цепи Маркова, которые находят применение в уменьшении размерности, сжатии данных и анализе последовательностей. Курс также включает математическое описание нейронных сетей разных типов и теорию графов
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	<i>УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</i> <i>УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</i> <i>УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</i> <i>УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</i>
Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	<i>УК-2.1 Демонстрирует знание этапов жизненного цикла проекта, методов и механизмов управления проектом на каждом из этапов</i> <i>УК-2.2 Использует методы и механизмы управления проектом для решения профессиональных задач</i> <i>УК-4.1 Редактирует, составляет и переводит различные академические тексты в том числе на иностранном(ых) языке(ах)</i> <i>УК-4.2 Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях, включая международные, в том числе на иностранном(ых) языке(ах)</i> <i>УК-5.1 Анализирует аксиологические системы; обосновывает актуальность их учета в социальном и профессиональном взаимодействии</i> <i>УК-5.2 Выстраивает профессиональное взаимодействие с учетом культурных особенностей представителей разных этносов, конфессий и социальных групп</i> <i>УК-6.1 Оценивает свои личностные, ситуативные, временные ресурсы, оптимально их использует для успешного выполнения профессиональных задач</i>

	<p><i>УК-6.2. Определяет способы совершенствования собственной деятельности и ее приоритеты на основе самооценки</i></p> <p><i>УК-6.3 Владеет индивидуально значимыми способами самоорганизации и саморазвития, выстраивает гибкую профессионально-образовательную траекторию</i></p>
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	<p>Знать: основные методики разработки технического задания на производство наноструктурированных композиционных и функциональных материалов с новыми свойствами</p> <p>Уметь: выявлять и анализировать проблемную ситуацию как систему, определяя ее составляющие и связи между ними и планировать испытания инновационной продукции наноиндустрии</p> <p>Владеть: навыками анализа потребности заинтересованных лиц и/или подразделений организации в исследовании больших данных, навыками разработки сервисов для решения химических задач на основе аналитики больших данных.</p> <p>Знать: новейшие методы расчета свойств материалов различных размерных шкал; хотя бы один язык программирования и синтаксис, программный дизайн; критически оценивать преимущества и ограничения некоторых программных кодов и концепций.</p> <p>Уметь: понимать требования для ускорения расчетов; читать и исправить код программирования; разрабатывать новые модули программирования для расчета новых свойств материалов.</p> <p>Владеть: пониманием различий между языками программирования; знаниями о технологии вычислительных устройств и различных теорий, использующихся в расчетах свойств мягких и твердых материалов.</p> <p>Знать: новейшие методы расчета свойств материалов различных размерных шкал; хотя бы один язык программирования и синтаксис, программный дизайн; критически оценивать преимущества и ограничения некоторых программных кодов и концепций.</p> <p>Уметь: понимать требования для ускорения расчетов; читать и исправить код программирования; разрабатывать новые модули программирования для расчета новых свойств материалов.</p> <p>Владеть: пониманием различий между языками программирования; знаниями о технологии вычислительных устройств и различных теорий, использующихся в расчетах свойств мягких и твердых материалов.</p>
Краткая характеристика учебной дисциплины	<p><i>Introduction into Linear Algebra</i></p> <p><i>Basic concepts of numerical optimization</i></p> <p><i>Fundamentals of Probability Theory</i></p> <p><i>Introduction into Math Statistics</i></p> <p><i>Information Theory fundamentals</i></p> <p><i>Building Machine Learning models</i></p> <p><i>Introduction into Graph theory</i></p> <p><i>Algorithm Complexity</i></p>
Разработчики	Кононова Ольга Витальевна, PhD, доцент Университет ИТМО.

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Современные научные методы. Теория» по направлению подготовки 03.04.02 Физика профилю подготовки «Дизайн умных материалов» квалификация выпускника <i>магистр</i>	
Цель изучения дисциплины	Цель дисциплины: овладение обучающимися современным математическим аппаратом для решения реальных физических задач, умения использовать новейшие математические методы и основы математического моделирования в профессиональной деятельности.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	<p><i>УК-2</i> Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p> <p><i>УК-3</i> Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p> <p><i>ПК-1</i> Способен выполнять измерения параметров наноматериалов и наноструктур, а также планировать проведение работ по измерению параметров и процессов модификации свойств наноматериалов и наноструктур и анализировать полученные данные</p>
Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	<p><i>УК-2.1</i> Демонстрирует знание этапов жизненного цикла проекта, методов и механизмов управления проектом на каждом из этапов</p> <p><i>УК-2.2</i> Использует методы и механизмы управления проектом для решения профессиональных задач</p> <p><i>УК-3.1</i> Демонстрирует знание методов формирования команды и управления командной работой</p> <p><i>УК-3.2</i> Разрабатывает и реализует командную стратегию в групповой деятельности для достижения поставленной цели</p> <p><i>ПК-1.1</i> Планирует проведение работ по измерению параметров и процессов модификации свойств наноматериалов и наноструктур</p> <p><i>ПК-1.2.</i> Собирает, анализирует и обобщает данные измерению параметров и процессов модификации свойств наноматериалов и наноструктур</p> <p><i>ПК-1.3</i> Организует и контролирует процессы измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур</p> <p><i>ПК-1.4</i> Выполняет операции настройки оборудования измерений параметров наноматериалов и наноструктур в соответствии с технической и нормативной документацией с использованием стандартных (эталонные, контрольные) образцов в соответствии с технологической инструкцией</p>
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	<p>Знать: различные направления научных исследований физики (новые и старые)</p> <p>Уметь: выделять научную проблему и ставить конкретную физическую задачу для ее решения.</p>

	<p>Владеть: навыками создания и описания материалов, навыками работы с научной литературой на русском и английском языках Знать: феноменологию физических процессов и теорий в области магнетизма, термодинамики, спектроскопии и квантовой теории. Уметь: интерпретировать полученные экспериментальные результаты в физическую теорию, описывающую конкретный наблюдаемый процесс.</p> <p>Владеть: навыками выделения конкретной физической теории и числа других, для описания физического процесса, наблюдаемого экспериментально. Знать: различные направления научных исследований физики (новые и старые) Уметь: выделять научную проблему и ставить конкретную физическую задачу для ее решения.</p> <p>Владеть: навыками создания и описания материалов, навыками работы с научной литературой на русском и английском языках</p>
<p>Краткая характеристика учебной дисциплины</p>	<p><i>Тема 1. Продвинутое методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений</i> <i>Тема 2. Расширенные методы решения уравнений с частными производными</i> <i>Тема 3. Симметрия классических и квантовых систем</i> <i>Тема 4. Избранные главы электромагнитной теории</i></p>
<p>Разработчики</p>	<p>к.ф.-м.н., старший научный сотрудник Центра функционализированных магнитных материалов для биомедицины и нанотехнологий Юров В.А., научный сотрудник ИФМиИТ Верещагин М.Д., профессор ИФМиИТ Лебле С.Б.</p>

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Современные научные методы. Эксперимент» по направлению подготовки 03.04.02 Физика профилю подготовки «Дизайн умных материалов» квалификация выпускника <i>магистр</i>	
Цель изучения дисциплины	Цель дисциплины: овладение обучающимися современным аппаратом математического анализа для решения физических задач и для дальнейшего его использования другими дисциплинами естественнонаучного содержания
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	<p><i>УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</i></p> <p><i>УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</i></p> <p><i>ПК-1 Способен выполнять измерения параметров нано-материалов и наноструктур, а также планировать проведение работ по измерению параметров и процессов модификации свойств наноматериалов и наноструктур и анализировать полученные данные</i></p>
Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	<p><i>УК-2.1 Демонстрирует знание этапов жизненного цикла проекта, методов и механизмов управления проектом на каждом из этапов</i></p> <p><i>УК-2.2 Использует методы и механизмы управления проектом для решения профессиональных задач</i></p> <p><i>УК-3.1 Демонстрирует знание методов формирования команды и управления командной работой</i></p> <p><i>УК-3.2 Разрабатывает и реализует командную стратегию в групповой деятельности для достижения поставленной цели</i></p> <p><i>ПК-1.1 Планирует проведение работ по измерению параметров и процессов модификации свойств наноматериалов и наноструктур</i></p> <p><i>ПК-1.2 Собирает, анализирует и обобщает данные измерению параметров и процессов модификации свойств наноматериалов и наноструктур</i></p> <p><i>ПК-1.3 Организует и контролирует процессы измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур</i></p> <p><i>ПК-1.4 Выполняет операции настройки оборудования измерений параметров нано-материалов и наноструктур в соответствии с технической и нормативной документацией с использованием стандартных (эталонные, контрольные) образцов в соответствии с технологической инструкцией</i></p>
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	<p>Знать: различные направления научных исследований физики (новые и старые)</p> <p>Уметь: выделять научную проблему и ставить конкретную физическую задачу для ее решения.</p> <p>Владеть: навыками создания и описания материалов, навыками работы с научной литературой на русском и английском языках</p> <p>Знать: феноменологию физических процессов и теорий в области магнетизма, термодинамики, спектроскопии и квантовой теории.</p>

	<p>Уметь: интерпретировать полученные экспериментальные результаты в физическую теорию, описывающую конкретный наблюдаемый процесс.</p> <p>Владеть: навыками выделения конкретной физической теории и числа других, для описания физического процесса, наблюдаемого экспериментально.</p> <p>Знать: различные направления научных исследований физики (новые и старые)</p> <p>Уметь: выделять научную проблему и ставить конкретную физическую задачу для ее решения.</p> <p>Владеть: навыками создания и описания материалов, навыками работы с научной литературой на русском и английском языках</p>
<p>Краткая характеристика учебной дисциплины</p>	<p><i>Исследование магнитных свойств тонких пленок на вибрационном магнитометре Lakeshore 7400 System.</i></p> <p><i>Измерение температуры Кюри порошковых образцов на основе Fe с помощью дифференциального сканирующего калориметра NETZSCH 204 F1 Phoenix.</i></p> <p><i>Напыление нанометровых тонких пленок на установке магнетронного напыления ORION-8-UHV (AJA International).</i></p> <p><i>Исследование сплавов Гейслера с памятью формы на установке термогравиметрического анализа NETZSCH TG 209 F3 Tarsus.</i></p> <p><i>Исследования тонких пластин на установке для измерения магнитокалорического эффекта.</i></p> <p><i>Метод малого углового вращения для измерения магнитострикции микропроводов на основе сплава FeCo.</i></p> <p><i>Исследование эффекта Керра в образцах ферромагнитных тонких пленок.</i></p> <p><i>Технологии ионного плазменного напыления для создания микропокрытий.</i></p> <p><i>Исследование тонких пленок с обменным смещением на сканирующем зондовом микроскопе JSPM-4610A (JEOL, Япония).</i></p> <p><i>Устройство сканирующего электронного микроскопа JSM-6390LV (JEOL, Япония).</i></p> <p><i>Преимущества и недостатки исследований тонких пленок на автоматизированном сканирующем зондовом микроскопе SmartSPM (Aist-NT, Россия).</i></p> <p><i>Виды методик проводимых экспериментов на рентгеновском дифрактометре D8 DISCOVER фирмы Bruker AXS.</i></p> <p><i>Опишите принцип работы на исследовательском комплексе на базе Оже-микроанализатора и энергодисперсионного рентгеноспектрального анализатора JEOL JAMP – 9500F.</i></p> <p><i>Спектроскопия комбинационного рассеяния. Фундаментальные основы.</i></p> <p><i>Анализ органических соединений с помощью комбинационной рамановской спектроскопии.</i></p> <p><i>Анализ неорганических соединений с помощью комбинационной рамановской спектроскопии.</i></p> <p><i>Микрорамановская спектроскопия.</i></p> <p><i>Идентификация неизвестного материала на Рамановском спектрометре.</i></p> <p><i>Определение геометрических параметров пуансона и плоской рентгеновской линзы с помощью электронного микроскопа.</i></p>

	<p><i>Определение геометрических параметров линзы с помощью оптического микроскопа.</i></p> <p><i>Анализ дисперсных систем с помощью оптического микроскопа.</i></p>
Разработчики	Родионова В.В. – директор Школы междисциплинарных исследований и инжиниринга к.ф.-м.н.
<p>АННОТАЦИЯ</p> <p>рабочей программы дисциплины «Технологическое предпринимательство» по направлению подготовки 03.04.02 Физика профилю подготовки «Дизайн умных материалов» квалификация выпускника <i>магистр</i></p>	
Цель изучения дисциплины	Цель дисциплины: овладение обучающимися знаниями о технологическом предпринимательстве, методах генерации технологических идей, их трансформации в продукты и последующая коммерциализация продуктовых решений.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	<p><i>УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</i></p> <p><i>ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности</i></p> <p><i>ОПК-3 Способен применять знания в области информационных технологий, использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет") для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки</i></p>
Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	<p><i>УК-6.1 Оценивает свои личностные, ситуативные, временные ресурсы, оптимально их использует для успешного выполнения профессиональных задач</i></p> <p><i>УК-6.2 Определяет способы совершенствования собственной деятельности и ее приоритеты на основе самооценки</i></p> <p><i>УК-6.3 Владеет индивидуально значимыми способами самоорганизации и саморазвития, выстраивает гибкую профессионально-образовательную траекторию</i></p> <p><i>ОПК-1.1 Знает и использует фундаментальные физические и математические законы, методы накопления, передачи и обработки информации</i></p> <p><i>ОПК-1.2- Применяет физические законы для решения задач профессиональной деятельности</i></p> <p><i>ОПК-1.3 Демонстрирует навыки теоретического и экспериментального исследования, а также представления информации относительно объектов профессиональной деятельности</i></p> <p><i>ОПК-1.4 Проводит поиск и обработку информации, необходимой для организации учебных занятий и подготовки методических пособий</i></p> <p><i>ОПК-3.1 Осуществляет выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной учебной задачей используя современные компьютерные сети, программные</i></p>

	<i>продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</i>
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	<p>Знать: жизненный цикл инновационного проекта</p> <p>Уметь: выделять научную и экономическую проблему и ставить конкретную задачу для ее решения.</p> <p>Владеть: навыками создания и описания проектной идеи, навыками работы с научной литературой на русском и английском языках</p> <p>Знать: все сферы потенциального практического применения результатов научных исследований; концепцию Научно-технологической инициативы (НТИ) РФ; рынки НТИ.</p> <p>Уметь: генерировать идеи инновационных продуктов.</p> <p>Владеть: навыками разработки стратегии создания/развития инновационного предприятия; инструментами анализа конкурентов и рынков</p>
Краткая характеристика учебной дисциплины	<p><i>Экосистема технологического предпринимательства в России и за рубежом.</i></p> <p><i>Генерация идей инновационных продуктов; этапы прикладной разработки инновационного продукта.</i></p> <p><i>Научная идея инновационного продукта: НИР, ОКР, НИОКР;</i></p> <p><i>Инструменты финансирования инновационных проектов и институты поддержки технологических предпринимателей.</i></p> <p><i>Команда инновационного проекта.</i></p> <p><i>Бизнес – модель, модель монетизации и бизнес-план инновационного проекта.</i></p> <p><i>Маркетинговая стратегия инновационного проекта.</i></p> <p><i>Охрана интеллектуальной собственности.</i></p> <p><i>Презентация инновационного проекта.</i></p>
Разработчики	Лисевич А.В., маркетолог НОЦ «Умные материалы и биомедицинские приложения» БФУ им. И.Канта.

<p>АННОТАЦИЯ</p> <p>рабочей программы дисциплины</p> <p><i>«Программирование химических задач»</i></p> <p>по направлению подготовки 03.04.02 Физика</p> <p>профилю подготовки <i>«Дизайн умных материалов»</i></p> <p>квалификация выпускника <i>магистр</i></p>	
Цель изучения дисциплины	<p>Цель дисциплины: обучение более специализированным инструментам программирования для областей химии и материаловедения, а также программированию сложных химических задач. Студенты будут изучать подходы для расчета физико-химических свойств нано- и молекулярных структур. В курс включены практические занятия, задачи которого направлены на работу с программным обеспечением USPEX, MLIP, SIESTA. Эти инструменты обеспечивают функциональность для молекулярного моделирования, манипулирования химическими структурами, моделирования молекулярной динамики и расчетов свойств материалов. Студенты получают практический опыт использования этих инструментов для решения практических химических задач и анализа химических данных</p>

<p>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</p>	<p><i>УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</i> <i>УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</i> <i>УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</i> <i>ОПК-2 Способен в сфере своей профессиональной деятельности организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность для поиска, выработки и принятия решений в области физики</i> <i>ОПК-4 Способен определять сферу внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности.</i></p>
<p>Результаты освоения образовательной программы (ИДК)</p>	<p><i>УК-2.1 Демонстрирует знание этапов жизненного цикла проекта, методов и механизмов управления проектом на каждом из этапов</i> <i>УК-2.2 Использует методы и механизмы управления проектом для решения профессиональных задач</i> <i>УК-3.1 Демонстрирует знание методов формирования команды и управления командной работой</i> <i>УК-3.2 Разрабатывает и реализует командную стратегию в групповой деятельности для достижения поставленной цели</i> <i>УК-6.1 Оценивает свои личностные, ситуативные, временные ресурсы, оптимально их использует для успешного выполнения профессиональных задач</i> <i>УК-6.2 Определяет способы совершенствования собственной деятельности и ее приоритеты на основе самооценки</i> <i>УК-6.3 Владеет индивидуально значимыми способами самоорганизации и саморазвития, выстраивает гибкую профессионально-образовательную траекторию</i> <i>ОПК-2.1 Знает и использует методы экспериментального и теоретического исследования в области физики</i> <i>ОПК-2.2 Организует самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность в области физики</i> <i>ОПК-4.1 Проектирует инновационные технологические процессы на основе проведенных научных исследований для дальнейшего внедрения в свою профессиональную деятельность</i> <i>ОПК-4.2 Использует спроектированные инновационные технологические решения в области своей профессиональной деятельности</i></p>
<p>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</p>	<p>Знать: основные этапы проектировки технических систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла продукции используя химические и физические принципы, лежащие в их основе. Уметь: Разрабатывать и согласовывать техническое задание на создание методической и технологической инфраструктуры больших данных; Разрабатывает продукты, услуги и решения на основе больших данных</p>

	<p>Владеть: навыками анализа поставленной задачи программирования химических систем, выявления проблемных мест при последующем просчете их решений, выбора наиболее подходящих методов в соответствии с выбором наиболее подходящих параметров, навыками разработки сервисов для решения химических задач на основе аналитики больших данных.</p>
Краткая характеристика учебной дисциплины	<p><i>Introduction to nanotechnology: recent development and applications</i> <i>Methods of simulations</i> <i>Basic concepts of quantum chemistry and modern computational methods</i> <i>Materials properties</i> <i>Introduction to computational materials discovery</i> <i>Technical aspects of computational materials discovery</i> <i>Machine learning interatomic potentials in materials science</i></p>
Разработчики	<p>Квашнин Александр Геннадьевич, д.ф.-м.н., доцент Университет ИТМО</p>

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Физическая химия наночастиц» по направлению подготовки 03.04.02 Физика профилю подготовки «Дизайн умных материалов» квалификация выпускника <i>магистр</i>	
Цель изучения дисциплины	Цель дисциплины: овладение студентами знаниями об особенностях физических и химических свойств магнитных наноматериалов
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	<p><i>УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</i></p> <p><i>УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального</i></p> <p><i>ПК-1 Способен выполнять измерения параметров наноматериалов и наноструктур, а также планировать проведение работ по измерению параметров и процессов модификации свойств наноматериалов и наноструктур и анализировать полученные данные</i></p>
Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	<p><i>УК-1.1 Анализирует проблемные ситуации, используя системный подход</i></p> <p><i>УК-1.2 Использует способы разработки стратегии действий по достижению цели на основе анализа проблемной ситуации</i></p> <p><i>УК-4.1 Редактирует, составляет и переводит различные академические тексты в том числе на иностранном(ых) языке(ах)</i></p> <p><i>УК-4.2 Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях, включая международные, в том числе на иностранном(ых) языке(ах)</i></p> <p><i>ПК-1.1 Планирует проведение работ по измерению параметров и процессов модификации свойств наноматериалов и наноструктур</i></p> <p><i>ПК-1.2 Собирает, анализирует и обобщает данные измерению параметров и процессов модификации свойств наноматериалов и наноструктур</i></p> <p><i>ПК-1.3 Организует и контролирует процессы измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур</i></p> <p><i>ПК-1.4 Выполняет операции настройки оборудования измерений параметров наноматериалов и наноструктур в соответствии с технической и нормативной документацией с использованием стандартных (эталонные, контрольные) образцов в соответствии с технологической инструкцией</i></p>
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	<p>Студент, изучивший данный курс, должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - особенности физических и химических свойств магнитных наноматериалов; - основные законы и принципы химии твердого тела; - фундаментальные принципы и законы магнитных процессов в твердых телах и тонких пленках;

	<ul style="list-style-type: none"> - особенности эффекта конечного размера в магнитных наноматериалах; - особенности супермагнетизма; - особенности магнитных процессов в тонких пленках; - основные методы синтеза магнитных наноматериалов; - методы функционализации магнитных материалов. <p>Студент должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять особенности магнитных процессов в твердых телах и тонких пленках; <p>Студент должен владеть навыками</p> <ul style="list-style-type: none"> - основных методов синтеза магнитных наноматериалов. <p>Студент, изучивший данный курс, должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - особенности физических и химических свойств магнитных наноматериалов; - основные законы и принципы химии твердого тела; - фундаментальные принципы и законы магнитных процессов в твердых телах и тонких пленках; - особенности эффекта конечного размера в магнитных наноматериалах; - особенности супермагнетизма; - особенности магнитных процессов в тонких пленках; - основные методы синтеза магнитных наноматериалов; - методы функционализации магнитных материалов. <p>Студент должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - характеризовать особенности физических и химических свойств магнитных наноматериалов; - определять особенности магнитных процессов в твердых телах и тонких пленках; - применять знания, полученные в течение курса, в синтезе магнитных наноматериалов; - характеризовать особенности различных методов синтеза магнитных наноматериалов. <p>Студент должен владеть навыками</p> <ul style="list-style-type: none"> - основных методов синтеза магнитных наноматериалов.
<p>Краткая характеристика учебной дисциплины</p>	<p><i>Тема 1. Введение в физику и химию магнитных наноматериалов.</i></p> <p><i>Тема 2. Магнетизм в твердых телах (обзор).</i></p> <p><i>Тема 3. Магнитная анизотропия на наноуровне.</i></p> <p><i>Тема 4. Эффект конечного размера в магнитных наноматериалах (часть 1).</i></p> <p><i>Тема 5. Эффект конечного размера в магнитных наноматериалах (часть 2).</i></p> <p><i>Тема 6. Супермагнетизм (часть 1).</i></p> <p><i>Тема 7. Супермагнетизм (часть 2).</i></p> <p><i>Тема 8. Характеристика магнитных наноматериалов.</i></p> <p><i>Тема 9. Магнетизм в тонких пленках (часть 1).</i></p> <p><i>Тема 10. Магнетизм в тонких пленках (часть 2).</i></p> <p><i>Тема 11. Химия твердого тела (обзор).</i></p> <p><i>Тема 12. Дизайн магнитных наноматериалов.</i></p> <p><i>Тема 13. Физический синтез магнитных наночастиц.</i></p> <p><i>Тема 14. Химический синтез сферических и анизомерных наноматериалов.</i></p> <p><i>Тема 15. Золь-гель метод синтеза (Sol-Gel Methods).</i></p>

	<i>Тема 16. Метод термолиза (thermal decomposition methods).</i> <i>Тема 17. Функционализация магнитных наноматериалов (часть 1).</i> <i>Тема 18. Функционализация магнитных наноматериалов (часть 2).</i>
Разработчики	PhD Др. Давидэ Пэддис, Институт структуры материалов национального научного совета Италии, Рим, Италия (Institute of Structure of Matter National Research Council (CNR), Rome, Italy)

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Функциональные наноматериалы для различных приложений» по направлению подготовки 03.04.02 Физика профилю подготовки «Дизайн умных материалов» квалификация выпускника <i>магистр</i>	
Цель изучения дисциплины	Цель дисциплины: изучение методологии, экспериментальные технологий анализа и применения магнитных свойств материалов в твердом состоянии на базовом уровне.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	<p><i>УК-4</i> Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p> <p><i>ОПК-3</i> Способен применять знания в области информационных технологий, использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет") для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки</p> <p><i>ОПК-4</i> Способен определять сферу внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности.</p>
Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	<p><i>УК-4.1</i> Редактирует, составляет и переводит различные академические тексты в том числе на иностранном(ых) языке(ах)</p> <p><i>УК-4.2</i> Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях, включая международные, в том числе на иностранном(ых) языке(ах)</p> <p><i>ОПК-3.1</i> Осуществляет выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной учебной задачей используя современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</p> <p><i>ОПК-4.1</i> Проектирует инновационные технологические процессы на основе проведенных научных исследований для дальнейшего внедрения в свою профессиональную деятельность</p> <p><i>ОПК-4.2</i> Использует спроектированные инновационные технологические решения в области своей профессиональной деятельности.</p>
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	<p>Знать: технику безопасности проведения экспериментов с оборудованием; инструкции по использованию оборудования;</p> <p>Уметь: проводить групповые экспериментальные работы.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Умением анализировать экспериментальные данные • навыками выполнять измерения свойств материалов • навыком разработки экспериментов по определению свойств материалов.

	<p>Знать: различия образовательных и научных стандартов в России и за рубежом.</p> <p>Уметь: проводить групповые исследовательские и образовательные проекты; участвовать в дискуссиях, проводить семинары.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Умением анализировать экспериментальные данные • навыками работы на экспериментальном оборудовании для исследования свойств материалов <p>Знать: особенности образования и ведения научной деятельности в разных странах.</p> <p>Уметь: проводить групповые экспериментальные работы;</p> <p>Владеть: навыками составления комплексных экспериментов с пошаговыми инструкциями их проведения.</p> <p>Знать: новейшие задачи в области изучения свойств материалов.</p> <p>Уметь: ставить конкретные научные задачи.</p> <p>Владеть: опытом участия в коллективных научных мероприятиях</p> <p>Знать: взаимосвязь исследовательской деятельности с другими сферами жизнедеятельности человека</p> <p>Уметь: объяснять различные явления в жизни человека с помощью физических теорий</p> <p>Владеть: опытом проведения экспериментальных исследований наблюдаемых непосредственно явлений.</p> <p>Знать: основные понятия материаловедения; типы материалов и их свойства; виды упорядочения; применение различных материалов; основы спинтроники; применение устройств спинтроники; характеристики и применение наночастиц, тонких пленок.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • интерпретировать статические и динамические явления и различать различные типы материалов. • применять полученные знания в других предметных областях • понимать основные типы взаимодействия (дипольные, спин-орбитальные, обменные взаимодействия) и их влияние на типы упорядочения. • описывать формирование свойств материалов • связать температурную и магнитную поляризацию, анизотропию и с кристаллической структурой, формой и составом материалов. • понять причину формирования свойств в различных типах материалов • описать эффекты памяти формы • иметь базовое понимание биофизики (феноменология и примеры) <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Умением анализировать экспериментальные данные • навыками выполнять измерения свойств материалов • умением интерпретировать результаты измерений и определять свойства материалов • навыком разработки экспериментов по определению свойств материалов.
<p>Краткая характеристика учебной дисциплины</p>	<p><i>Нанослои: графен и 2D материалы</i> <i>Углеродные нанотрубки и полимерные композиты</i> <i>Наночернила из металлов для печати</i> <i>Магнитные наноструктуры</i> <i>Манипулирование микро- и наноразмерными объектами</i></p>

	<i>Наносенсоры</i> <i>Наномембраны и структуры с упорядоченными нанопорами</i>
Разработчики	Барваре Г. – PhD, Институт структуры материалов национального научного совета Италии, Рим, Италия (Institute of Structure of Matter National Research Council (CNR), Rome, Italy) -Лаурети С. – PhD, Институт структуры материалов национального научного совета Италии, Рим, Италия (Institute of Structure of Matter National Research Council (CNR), Rome, Italy)

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Алгоритмы и большие данные в химии и материаловедении» по направлению подготовки 03.04.02 Физика профилю подготовки «Дизайн умных материалов» квалификация выпускника <i>магистр</i>	
Цель изучения дисциплины	Цель дисциплины: дисциплина "Алгоритмы и большие данные в химии и материаловедении" предназначена для предоставления студентам фундаментальных знаний и навыков, необходимых для работы с большими массивами данных и разработки эффективных алгоритмов анализа и обработки в области химии и материаловедения. Цель курса - научить переводить структуры молекул и материалов в цифровую форму, что позволяет алгоритмам наиболее полно интерпретировать сопутствующие свойства этих структур
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	<i>УК-1</i> Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий <i>ПК-3</i> Способен организовать выполнение научно-исследовательских работ по закрепленной тематике <i>ОПК-4</i> Способен определять сферу внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности.
Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	<i>УК-1.1</i> Анализирует проблемные ситуации, используя системный подход <i>УК-1.2.</i> Использует способы разработки стратегии действий по достижению цели на основе анализа проблемной ситуации. <i>ПК-3.1</i> Разрабатывает и организывает выполнение мероприятий по тематическому плану <i>ПК-3.2</i> Управляет разработкой технической документации проектных работ
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	знать: - особенности осуществления профессиональной деятельности, используя цифровые технологии уметь: использовать цифровые технологии для получения, обработки и передачи информации с помощью технических средств и методов; владеть: - базовыми навыками управления качеством больших данных Знать: - понимать принципиальные схемы разработки технического задания на производство наноструктурированных композиционных и функциональных материалов с новыми свойствами; Уметь: - организовывать внедрение разработанных технических решений производства наноструктурированных композиционных материалов владеть: - базовыми навыками анализа потребности заинтересованных лиц и/или подразделений организации в исследовании больших данных

<p>Краткая характеристика учебной дисциплины</p>	<p><i>Тема 1. Algorithms effectiveness Algorithm scaling, Writing efficient algorithms based on Big O notation, Algorithm testing, Evaluation of the efficiency of algorithms</i></p> <p><i>Big data mining Sources of Big Chemical Data, Natural language processing, Data mining from little- and unstructured sources</i></p> <p><i>Big data processing Working with sparse data, Combining heterogeneous data, Data augmentation, Outlier detection and processing, Creation of SQL and NoSQL databases</i></p> <p><i>Big data analysis Statistical, correlation and regression analysis of big data</i></p> <p><i>Big data visualization Data compression methods, Big data visualization tools</i></p>
<p>Разработчики</p>	<p>Виноградов Владимир Валентинович, д.х.н., Серов Никита Сергеевич, Кладько Даниил. Университет ИТМО</p>

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Машинное обучение» по направлению подготовки 03.04.02 Физика профилю подготовки «Дизайн умных материалов» квалификация выпускника <i>магистр</i>	
Цель изучения дисциплины	Цель дисциплины: дисциплина " Машинное обучение" предназначен для предоставления студентам всестороннего понимания методов машинного обучения и их применения в контексте разработки химических систем и материаловедения. В курсе будут представлены основы машинного обучения, построение основных параметрических и непараметрических алгоритмов, а также разработка их архитектуры применительно к конкретным задачам химии и материаловедения. Модуль охватывает разработку архитектур моделей, подходящих для химических систем. Студенты узнают, как проектировать и оптимизировать нейронные сети, включая сети с прямой передачей, сверточные нейронные сети (CNN) и рекуррентные нейронные сети (RNN). Студенты научатся обучать эти модели и точно настраивать их для достижения оптимальной производительности
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	<i>УК-4</i> <i>Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</i> <i>ПК-3</i> <i>Способен организовать выполнение научно-исследовательских работ по закрепленной тематике.</i>
Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	<i>УК-4.1 Редактирует, составляет и переводит различные академические тексты в том числе на иностранном(ых) языке(ах)</i> <i>УК-4.2 Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях, включая международные, в том числе на иностранном(ых) языке(ах)</i> <i>ПК-3.1 Разрабатывает и организывает выполнение мероприятий по тематическому плану</i> <i>ПК-3.2 Управляет разработкой технической документации проектных работ</i>
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	знать: - особенности осуществления профессиональной деятельности, используя цифровые технологии уметь: использовать правовые, этические правила при разработке стандартов, норм и правил в сфере искусственного интеллекта владеть: - базовыми навыками управления качеством больших данных Знать: - понимать принципиальные схемы разработки технического задания на производство наноструктурированных композиционных и функциональных материалов с новыми свойствами; Уметь:

	<p>- организовывать внедрение разработанных технических решений производства наноструктурированных композиционных материалов</p> <p>владеть:</p> <p>- базовыми навыками анализа потребности заинтересованных лиц и/или подразделений организации в исследовании больших данных</p>
Краткая характеристика учебной дисциплины	<p><i>Data analysis Data compression techniques, Chemical data visualization and interpretation</i></p> <p><i>Data preprocessing Dealing with data sparsity and scarcity, Data augmentation, Chemical descriptors, Feature selection and development</i></p> <p><i>Machine learning algorithm choice Model precision, under-, and overfitting evaluation, Model interpretability and expandability, Math behind machine learning algorithms</i></p> <p><i>Machine learning algorithm optimization Chemical descriptors correction, Model hyperparameters tuning</i></p>
Разработчики	<p>Виноградов Владимир Валентинович, д.х.н., Серов Никита Сергеевич, Кладько Даниил. Университет ИТМО</p>

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Нейросети» по направлению подготовки 03.04.02 Физика профилю подготовки «Дизайн умных материалов» квалификация выпускника <i>магистр</i>	
Цель изучения дисциплины	Цель дисциплины: Поскольку модели глубокого обучения обеспечивают очень большую гибкость в отношении формата входных и выходных данных, а также демонстрируют беспрецедентную производительность на больших данных и предполагают огромную архитектурную гибкость, студенты будут изучать основы нейронных сетей, их применение для различных типов химических данных, включая изображения электронного микроскопа, последовательные полимерные данные, многомерные пространственно-временные данные, а также подходы для их построения и оптимизации
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	<p><i>УК-1</i> Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий</p> <p><i>УК-3</i> Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p> <p><i>ПК-3</i> Способен организовать выполнение научно-исследовательских работ по закреплённой тематике.</p>
Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	<p><i>УК-1.1</i> Анализирует проблемные ситуации, используя системный подход</p> <p><i>УК-1.2.</i> Использует способы разработки стратегии действий по достижению цели на основе анализа проблемной ситуации</p> <p><i>УК-3.1</i> Осуществляет организацию и руководство группой для достижения поставленных научных задач</p> <p><i>УК-3.2</i> Разрабатывает стратегию руководства группой для достижения поставленных научных задач</p> <p><i>ПК-3.1</i> Разрабатывает и организывает выполнение мероприятий по тематическому плану</p> <p><i>ПК-3.2</i> Управляет разработкой технической документации проектных работ</p>
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	<p>Знать: различные направления научных исследований физики (новые и старые)</p> <p>Уметь: выделять научную проблему и ставить конкретную физическую задачу для ее решения.</p> <p>Владеть: навыками создания и описания материалов, навыками работы с научной литературой на русском и английском языках</p> <p>знать:</p> <p>- особенности осуществления профессиональной деятельности, используя цифровые технологии уметь:</p>

	<p>использовать правовые, этические правила при разработке стандартов, норм и правил в сфере искусственного интеллекта</p> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - базовыми навыками управления качеством больших данных <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понимать принципиальные схемы разработки технического задания на производство наноструктурированных композиционных и функциональных материалов с новыми свойствами; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - организовывать внедрение разработанных технических решений производства наноструктурированных композиционных материалов <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - базовыми навыками анализа потребности заинтересованных лиц и/или подразделений организации в исследовании больших данных
<p>Краткая характеристика учебной дисциплины</p>	<p><i>Introduction to deep learning The history of deep learning development, Problems of deep learning techniques, Introduction to activation functions, The role of linear algebra in deep learning</i></p> <p><i>Dense learning basics Perceptron case, Calculation graph, Bayes theorem, The basics of gradient descent, Loss functions and regularization</i></p> <p><i>Practical realization of the first neural network Gradient descent modifications, Training the first neural network, Batch normalization, Weights initialization</i></p> <p><i>Convolutional neural networks Modern architectures, Introduction to convolutions, Practical implementation of CNN on nanomaterials images, Autoencoders</i></p> <p><i>Recurrent neural networks RNN architectures, SMILES strings generation with RNN, Motivation and error propagation, GRU and other RNN types, Structurally constrained recurrent networks (SCRN), The concept of long short term memory (LSTM)</i></p> <p><i>Modern architectures Encoder-decoder architectures, Attention models</i></p> <p><i>Generative deep learning GAN-derived models, Adversarial models, Generative models</i></p> <p><i>Reinforcement learning Reinforcement learning, Deep Q-networks, Markov's chains</i></p> <p><i>NeuroBayes approaches Expectation-Maximization (EM) algorithm, Bayes theorem meets deep learning, Variational autoencoder, Bayes neural networks and dropout, Variational approximations</i></p>
<p>Разработчики</p>	<p>Виноградов Владимир Валентинович, д.х.н., Серов Никита Сергеевич Университет ИТМО</p>

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Компьютерная химия и моделирование химических систем» по направлению подготовки 03.04.02 Физика профилю подготовки «Дизайн умных материалов» квалификация выпускника <i>магистр</i>	
Цель изучения дисциплины	Цель дисциплины: Теоретические данные неразрывно связаны с экспериментальными данными и потенциально способны повысить производительность и интерпретируемость прогностических алгоритмов машинного обучения. Студенты пройдут обучение моделированию химических систем, а также теоретическим расчетам их свойств, и получат представление о том, как экспериментальные данные могут быть дополнены результатами, полученными в контексте отдельных химических задач. Цель курса – научить высокопроизводительному DFT-расчету, молекулярному докингу фармацевтических препаратов к мишеням.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	<i>УК-3</i> Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели <i>УК-4</i> Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия <i>ПК-3</i> Способен организовать выполнение научно-исследовательских работ по закрепленной тематике
Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	<i>УК-3.1</i> Осуществляет организацию и руководство группой для достижения поставленных научных задач <i>УК-3.2</i> Разрабатывает стратегию руководства группой для достижения поставленных научных задач <i>УК-4.1</i> Редактирует, составляет и переводит различные академические тексты в том числе на иностранном(ых) языке(ах) <i>УК-4.2</i> Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях, включая международные, в том числе на иностранном(ых) языке(ах) <i>ПК-3.1</i> Разрабатывает и организывает выполнение мероприятий по тематическому плану <i>ПК-3.2</i> Управляет разработкой технической документации проектных работ
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	Знать: различные направления научных исследований физики (новые и старые) Уметь: выделять научную проблему и ставить конкретную физическую задачу для ее решения.

	<p>Владеть: навыками создания и описания материалов, навыками работы с научной литературой на русском и английском языках знать: - особенности осуществления профессиональной деятельности, используя цифровые технологии уметь: использовать правовые, этические правила при разработке стандартов, норм и правил в сфере искусственного интеллекта владеть: - базовыми навыками управления качеством больших данных Знать: - понимать принципиальные схемы разработки технического задания на производство наноструктурированных композиционных и функциональных материалов с новыми свойствами; Уметь: - организовывать внедрение разработанных технических решений производства наноструктурированных композиционных материалов владеть: - базовыми навыками анализа потребности заинтересованных лиц и/или подразделений организации в исследовании больших данных</p>
<p>Краткая характеристика учебной дисциплины</p>	<p><i>Introduction to computational chemistry Describing the system, The dynamical equation, Classical mechanics, Quantum mechanics, Fundamental forces</i> <i>Force field methods Force field parameterization, Transition structure modeling, The force field energy: 2.1.1. Stretch energy 2.1.2. Bending and out-of-plane bending energy 2.1.3. Torsional energy 2.1.4. van der Waals energy 2.1.5. Electrostatic energy, Atomistic force fields, Coarse grained force fields</i> <i>Hartree-Fock theory Koopmans' theorem, Slater determinant energy, The basis set approximation, Self-consistent field (SCF) techniques, Periodic systems, Adiabatic and Born-Oppenheimer approximations, HF theory</i> <i>Electron correlation methods Quantum Monte Carlo methods, Excited Slater determinants, Many-body perturbation theory, Interelectronic distance, Coupled cluster, Configuration interaction, Multiconfiguration SCF</i> <i>Basis sets Plane wave basis functions, Slater- and Gaussian-type orbitals, Grid and wavelet basis sets, Effective core potentials, Fitting basis sets, Standard basis sets, Construction of basis sets, Classification of basis sets</i> <i>Density functional methods Kohn-Sham theory, Exchange-correlation functionals, Orbital-Free Density Functional Theory, Reduced Density Matrix and Density Cumulant Methods, Ensemble DFT</i> <i>Overview of other methods Relativistic methods: 7.3.1. Dirac equation 7.3.2. Connections between Dirac and Schrodinger equations 7.3.3. Many-particle systems, Semi-empirical methods: 7.1.1. Assumptions to differential overlap 7.1.2. Parametrization 7.1.3. Huckel theory 7.1.4. Tight-binding DFT, Valence bonds methods: 7.2.1. Classical valence bond theory 7.2.2. Spin-coupled valence bond theory 7.2.3. Generalized valence bond theory</i> <i>Other properties derived from Schrodinger equation Optimization techniques, Mathematical methods, Statistics and QSAR, Molecular</i></p>

	<i>properties, Simulation techniques, Wave func-tion analysis, Statistical mechanics, Qualitative theories, Illustrating the concepts</i>
Разработчики	Серов Никита Сергеевич, Кладько Даниил Университет ИТМО

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Обработка естественного языка» по направлению подготовки 03.04.02 Физика профилю подготовки «Дизайн умных материалов» квалификация выпускника <i>магистр</i>	
Цель изучения дисциплины	Цель дисциплины: Курс представляет собой обзор и практическую реализацию методов обработки естественного языка, применяемых к химическим данным. Студенты приобретают навыки поиска текстов, анализа настроений, построения и работы с векторами слов, использования скрытых моделей Маркова, вкраплений слов, рекуррентных нейронных сетей и сиамских сетей, а также реализуют генерацию текстов и распознавание именованных сущностей.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	<i>УК-1</i> Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий <i>УК-6</i> Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
Результаты освоения образовательной программы (ИДЖ)	<i>УК-1.1</i> Анализирует проблемные ситуации, используя системный подход <i>УК-1.2</i> Использует способы разработки стратегии действий по достижению цели на основе анализа проблемной ситуации <i>УК-6.1</i> Оценивает свои личностные, ситуативные, временные ресурсы, оптимально их использует для успешного выполнения профессиональных задач <i>УК-6.2</i> Определяет способы совершенствования собственной деятельности и ее приоритеты на основе самооценки <i>УК-6.3.</i> Владеет индивидуально значимыми способами самоорганизации и саморазвития, выстраивает гибкую профессионально-образовательную траекторию
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	Знать: различные направления научных исследований физики (новые и старые) Уметь: выделять научную проблему и ставить конкретную физическую задачу для ее решения. Владеть: навыками создания и описания материалов, навыками работы с научной литературой на русском и английском языках знать: - особенности осуществления профессиональной деятельности, используя цифровые технологии уметь: использовать правовые, этические правила при разработке стандартов, норм и правил в сфере искусственного интеллекта владеть: - базовыми навыками управления качеством больших данных

<p>Краткая характеристика учебной дисциплины</p>	<p><i>Introduction to natural language processing</i> Typical tasks: 1.2.1. Basic and advanced in-formation search 1.2.2. Conversational agents and virtual assistants 1.2.3. Text prediction and language generation 1.2.4. Spam filtering 1.2.5. Machine translation 1.2.6. Spell/grammar check-ing, Brief history</p> <p><i>Text preprocessing</i> Text summarization, Text normalization, POS and NER tagging, Topic modeling, Keyword extraction, Stemming, Sentiment analysis, Tokenization, Lemmatization</p> <p><i>NLP concepts</i> Word context, GloVe and FastText, BoW algorithm and N-Grams, Vector space models, Text and sentence similarity, CBoW architecture and Skip-grams, Relation and in-formation extraction, Text encoding techniques, word2vec, Text mining with NLP, BLEU score, Word embeddings, Word relevance</p> <p><i>NLP algorithms</i> Wordnet, NLP libraries, NLTK, Gensim</p> <p><i>Accompanying approaches</i> Web scraping, Scrapy, Regular expressions, One-hot encod-ing, SpaCy and ScispaCy, BeautifulSoup</p> <p><i>Applied NLP on practice</i> Collaborative filtering algorithm, Chatbots, Logistic regres-sion and sentiment analysis, Recommender systems, Sentiment analysis with Naive Bayes, VADER, NLTK, Textblob, and Flair; Text summarization</p> <p><i>Transformers</i> Switch transformer, BERT family: GPT, GPT-2, GPT-3, Subword tokeniza-tion, Attention algorithms, Transformer architecture, T5 and BERT</p>
<p>Разработчики</p>	<p>Серов Никита Сергеевич, Университет ИТМО</p>

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Физика полупроводников и полупроводниковых приборов» по направлению подготовки 03.04.02 Физика профилю подготовки «Дизайн умных материалов» квалификация выпускника <i>магистр</i>	
Цель изучения дисциплины	Цель изучения дисциплины "Физика полупроводников и полупроводниковых приборов" студентами магистратуры заключается в освоении основных принципов и теорий физики полупроводников, а также их применения в разработке и проектировании полупроводниковых приборов. Эта дисциплина позволит студентам углубить свои знания о свойствах полупроводниковых материалов, изучить процессы переноса заряда, электронную структуру полупроводников и работу приборов, основанных на полупроводниках.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	<i>УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий</i> <i>ПК-2. Способен выполнять синтез полимерных и композиционных материалов и организовывать аналитический контроль синтеза полимерных и композиционных материалов</i>
Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	<i>УК-1.1. Анализирует проблемные ситуации, используя системный подход</i> <i>УК-1.2. Использует способы разработки стратегии действий по достижению цели на основе анализа проблемной ситуации</i> <i>ПК-2.1. Проводит лабораторные и фундаментальные исследования полимерных и композиционных материалов</i> <i>ПК-2.2. Подбирает технологические параметры процесса синтеза полимерных и композиционных материалов</i> <i>ПК-2.3. Разрабатывает опытные образцы полимерных и композиционных материалов</i> <i>ПК-2.4. Организует проведение лабораторных исследований синтезированных полимерных и композиционных материалов</i>
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	Студент, изучивший данный курс, должен знать: - основные принципы работы различных полупроводниковых приборов, таких как диоды, транзисторы, солнечные батареи и другие. Студент должен уметь: - анализировать и решать задачи, связанные с физикой полупроводников и полупроводниковых приборов. Студент должен владеть навыками - анализа и расчета полупроводниковых систем Студент, изучивший данный курс, должен знать: - процессы переноса заряда в полупроводниках, таких как диффузия и дрейф; - основные методы проектирования и моделирования полупроводниковых приборов. Студент должен уметь: - проектировать и моделировать полупроводниковые приборы с использованием специального программного обеспечения

	<ul style="list-style-type: none"> - интерпретировать и проводить эксперименты для изучения характеристик полупроводников и полупроводниковых приборов. Студент должен владеть навыками: - работы в команде и совместного проведения исследований и разработок полупроводниковых приборов.
Краткая характеристика учебной дисциплины	<p><i>Тема 1. Основы полупроводниковой физики</i> <i>Тема 2. Перенос заряда в полупроводниках</i> <i>Тема 3. Легирование полупроводников</i> <i>Тема 4. Полупроводниковые приборы</i> <i>Тема 5. Фотоника и оптоэлектроника</i> <i>Тема 6. Наноструктуры и новые материалы</i></p>
Разработчики	Гриценко Кристина Александровна, научный сотрудник НОЦ «Умные материалы и биомедицинские приложения» БФУ им. И. Канта