

Приложение 3 к Образовательной программе



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

Институт наукоёмких технологий и передовых материалов (Школа)



УТВЕРЖДАЮ

Директор Института наукоёмких
технологий и передовых
материалов (Школы)

Огнев А.В. 

«21» января 2022 г.

Сборник аннотаций рабочих программ дисциплин

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

03.04.02 Физика

Программа магистратуры

Использование синхротронного излучения (совместно с НИЯУ МИФИ, МГТУ им. Н. Э.
Баумана, НИ НИЦ "Курчатовский институт")
Квалификация выпускника – магистр

Форма обучения: *очная*

Нормативный срок освоения программы

(очная форма обучения) *2 года*

Год начала подготовки: *2022*

Владивосток
2022

Содержание

Б1.О.01	Английский язык для специальных целей	4
Б1.О.02	Организация научно-исследовательской работы	7
Б1.О.03	Избранные вопросы физики поверхности твердого тела	13
Б1.В.01.01	Дополнительные главы кристаллографии	17
Б1.В.01.02	Фазовые переходы в конденсированных средах: свойства и структура	20
Б1.В.01.03	Избранные главы химического материаловедения	23
Б1.В.01.04	Физика и технологии создания наноструктур	25
Б1.В.02.01	Методы фотоэлектронной спектроскопии	28
Б1.В.02.02	Методы электронной микроскопии для нанотехнологий	30
Б1.В.02.03	Методы сканирующей зондовой микроскопии	32
Б1.В.03.01	Физико-химические методы исследования поверхности материалов	34
Б1.В.03.02	Введение в современную физику магнитных явлений и материалов	36
Б1.В.03.03	Методы исследования магнитных материалов	38
Б1.В.03.04	Методы получения и исследования магнитных наноструктур	40
Б1.В.03.05	Химия и технология функциональных и композиционных материалов	42
Б1.В.04.01	Методы моделирования в прикладной физике	44
Б1.В.04.02	Цифровая электроника	46
Б1.В.04.03	Современная электроника	49
Б1.В.ДВ.01.01	Методы просвечивающей микроскопии: диагностика и пробоподготовка	51
Б1.В.ДВ.01.02	Плазменные и пучковые медицинские технологии	54
Б1.В.ДВ.01.03	Ускорительные комплексы мегасайенс класса	57
Б1.В.ДВ.02.01	Поляризациянезависимая рентгеновская спектроскопия для изучения магнитных материалов	59
Б1.В.ДВ.02.02	Генераторы высоких энергий	61
Б1.В.ДВ.02.03	Системы управления ускорителями заряженных частиц	63
Б1.В.ДВ.03.01	Прототипирование наноструктур для синхротронных исследований	65
Б1.В.ДВ.03.02	Проектирование источников питания плазменных установок	67
Б1.В.ДВ.03.03	Синхротронное излучение в физике конденсированных сред и материаловедении	69
Б1.В.ДВ.04.01	Методы рентгеновского изображения в исследовании структуры объектов	71
Б1.В.ДВ.04.02	Теоретические основы сверхвысокого вакуума	73
Б1.В.ДВ.04.03	Вакуумная техника физических установок	75

ФТД.В.01	Научно-исследовательское проектирование	77
ФТД.В.02	Установки класса мегасайенс в России и мире	79
ФТД.В.03	Рентгеноструктурный анализ	81
ФТД.В.04	Дизайн наноматериалов	83

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Английский язык для специальных целей»

Учебная дисциплина «Английский язык для специальных целей» предназначена для магистрантов 1 курса магистратуры 03.04.02 Физика, образовательной программы «Использование синхротронного излучения (совместно с НИЯУ МИФИ, МГТУ им. Н. Э. Баумана, НИ НИЦ "Курчатовский институт")».

Дисциплина «Английский язык для специальных целей» входит в обязательную часть блока дисциплин образовательной программы (Б1.О.01), реализуется на 1 курсе, в 1,2 семестрах, завершается зачетом в 1 семестре и экзаменом во 2 семестре. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 з.е. (216 час.). Учебным планом предусмотрены практические занятия (72 час.), самостоятельная работа (144 час., в том числе 36 час. на подготовку к экзамену).

Цель изучения дисциплины «Английский язык для специальных целей» заключается в формировании у студентов знаний английского языка в приложении к профессиональной сфере, включающих в себя лексико-грамматические аспекты, речевые аспекты (reading, writing, listening, speaking), культурологические и лингвострановедческие. Это обеспечивает развитие способности и готовности к коммуникации в устной и письменной формах на английском языке для решения задач профессиональной деятельности.

Задачи:

– последовательное, системное развитие у учащихся всех видов речевой деятельности на английском языке, обеспечивающих общую языковую грамотность, а также академическую самостоятельность в освоении передового опыта различных стран и культур;

– поддержание ранее приобретенных навыков и умений иноязычного общения и их использования как базы для развития коммуникативной компетенции в сфере профессиональной деятельности;

– формирование целостного представления о будущей профессии через включение методов обучения, воссоздающих условия реальной профессиональной деятельности, а также деловой и социально-бытовой коммуникации;

– содействие развитию личностных качеств учащихся, ведущих к ответственному и профессиональному самоопределению в выборе форм и средств коммуникации, поддерживающих и укрепляющих конструктивный формат межкультурного взаимодействия.

В результате изучения дисциплины «Английский язык для специальных целей» у обучающихся формируется следующая универсальная компетенция:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Коммуникация	УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	<p>УК 4.1 способность использовать/применять изученные специальные термины и грамматические конструкции для работы с оригинальными текстами академического и профессионального характера</p> <p>УК 4.2 способность лексически правильно, грамотно, логично и последовательно порождать устные и письменные высказывания в ситуациях академического и профессионального взаимодействия</p> <p>УК 4.3 способность формировать и отстаивать собственные суждения и научные позиции, на иностранном языке в ситуациях академического и профессионального взаимодействия</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
УК 4.1 способность использовать/применять изученные специальные термины и грамматические конструкции для работы с оригинальными текстами академического и профессионального характера	Знает основные специальные термины и грамматические конструкции для работы с оригинальными текстами академического и профессионального характера
	Умеет использовать изученные специальные термины и грамматические конструкции для работы с оригинальными текстами академического и профессионального характера
	Владеет навыками использования изученных специальных терминов и грамматических конструкций в ситуациях академического и профессионального характера для общения на английском языке
УК 4.2 способность лексически правильно, грамотно, логично и последовательно порождать устные и письменные высказывания в ситуациях академического и профессионального взаимодействия	Знает основные принципы построения лексически правильного, грамотного, логичного и последовательного устного и письменного высказывания в ситуациях академического и профессионального взаимодействия
	Умеет строить лексически правильно, грамотно, логично и последовательно устные и письменные высказывания в ситуациях академического и профессионального взаимодействия
	Владеет навыками построения лексически правильного, грамотного, логичного и последовательного устного и письменного высказывания в ситуациях академического и профессионального взаимодействия на английском языке
УК 4.3 способность формировать и отстаивать собственные суждения и	Знает основные специальные термины и грамматические конструкции, принципы построения лексически

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
научные позиции, на иностранном языке в ситуациях академического и профессионального взаимодействия	правильного, грамотного устного и письменного высказывания для формирования и отстаивания собственных суждений и научных позиций, на иностранном языке в ситуациях академического и профессионального взаимодействия
	Умеет формировать собственные суждения и научные позиции, на иностранном языке в ситуациях академического и профессионального взаимодействия
	Владеет навыками для формирования и отстаивания собственных суждений и научных позиций, на иностранном языке в ситуациях академического и профессионального взаимодействия

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Организация научно-исследовательской работы»

Учебная дисциплина «Организация научно-исследовательской работы» предназначена для магистрантов 2 курса магистратуры 03.04.02 Физика, образовательной программы «Использование синхротронного излучения (совместно с НИЯУ МИФИ, МГТУ им. Н. Э. Баумана, НИ НИЦ «Курчатовский институт»)».

Дисциплина «Организация научно-исследовательской работы» входит в обязательную часть блока дисциплин образовательной программы (Б1.О.03), реализуется на 2 курсе, в 3 семестре, завершается экзаменом. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 з.е. (108 час.). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (16 час.), практические занятия (16 час.), самостоятельная работа (76 час., в том числе 36 час. на подготовку к экзамену).

Язык реализации – русский.

Цель: Получение студентами практических навыков по применению фундаментальных знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, компетенций, способствующих устойчивости обучающихся на рынке труда.

Задачи:

- освоение основных приемов организации командной работы, научно-исследовательских команд (лабораторий);
- формирование навыков организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской деятельности;
- изучение методов решения научных задач в области физики и оценки значимости получаемых результатов;
- постановка задач профессиональной деятельности.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Командная работа и лидерство	УК-3 Способен организовывать и руководить работой	УК 3.1 формирует стратегию командной работы на основе совместного обсуждения целей и направлений деятельности для их реализации

команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК 3.2 организует работу команды с учетом объективных условий (технология, внешние факторы, ограничения), индивидуальных особенностей поведения и возможностей членов команды
	УК 3.3 обеспечивает выполнение поставленных задач на основе мониторинга командной работы и своевременного реагирования на существенные отклонения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК 3.1 формирует стратегию командной работы на основе совместного обсуждения целей и направлений деятельности для их реализации	<i>Знает</i> типологию, факторы и методики формирования команд, способы социального взаимодействия; <i>Умеет</i> разрабатывать стратегию командной работы на основе совместного обсуждения целей в рамках своей роли <i>Владеет</i> навыками выработки командной стратегии для достижения поставленной цели
УК 3.2 организует работу команды с учетом объективных условий (технология, внешние факторы, ограничения), индивидуальных особенностей поведения и возможностей членов команды	<i>Знает</i> структуру процесса обмена информацией, знаниями и опытом с членами команды для организации работы с учетом объективных условий; <i>Умеет</i> организовывать работу коллектива, управлять им, учитывая возможности членов команды, а так же параметры, технологии и другие внешние факторы, и ограничения; <i>Владеет</i> основными приемами организации работы команды для достижения командной стратегии
УК 3.3 обеспечивает выполнение поставленных задач на основе мониторинга командной работы и своевременного реагирования на существенные отклонения	<i>Знает</i> требования к нормам и установленным правилам командной работы, методы мониторинга командной работы; <i>Умеет</i> оценивать действия коллектива, своевременно реагировать на существенные отклонения от поставленных задач на основе всестороннего мониторинга; <i>Владеет</i> навыками распределения ролей в условиях командного взаимодействия, мониторинга командной работы

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
	ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности	ОПК-1.1 решает научно-исследовательские задачи посредством применения фундаментальных знаний в области физики
	ОПК-2 Способен в сфере своей профессиональной деятельности организовывать самостоятельную и коллективную научно-	ОПК-2.1 ставит задачи, выбирает и применяет современные методы решения научных задач по тематике научных исследований, оценивает значимость получаемых результатов

	исследовательскую деятельность для поиска, выработки и принятия решений в области физики	ОПК-2.2 осуществляет организационное управление научно-исследовательскими работами, научным коллективом
		ОПК-2.3 применяет на практике методы поиска, оценки и выбора эффективных решений в области физики
	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	ОПК-3.1 осуществляет систематизацию научно-технической информации по исследуемой проблеме с использованием информационных технологий
		ОПК-3.2 применяет Интернет-технологии, проблемно-ориентированные прикладные программные средства и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» в профессиональной сфере деятельности
		ОПК-3.3 применяет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте
	ОПК-4 Способен определять сферу внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности	ОПК-4.1 предлагает новые идеи, совершенствует подходы к решению инновационных задач, оценивает значимость получаемых результатов
		ОПК-4.2 определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов
		ОПК-4.3 определяет возможные пути и сферы внедрения в практику результатов научных исследований

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.1 решает научно-исследовательские задачи посредством применения фундаментальных знаний в области физики	Знает основные понятия, идеи, методы, связанные с дисциплинами фундаментальной физики; математические и физические подходы, применяемые для описания явлений; методы решения актуальных и значимых проблем физики; профессиональную терминологию; Умеет самостоятельно находить взаимосвязь между различными понятиями, применять методы фундаментальной и прикладной физики для решения научно-исследовательских задач Владеет навыками решения поставленных задач посредством применения фундаментальных знаний в области физики
ОПК-2.1 ставит задачи, выбирает и применяет современные методы решения научных задач по тематике научных исследований, оценивает значимость получаемых результатов	Знает основные методы научных исследований, методы оценивания значимости получаемых результатов Умеет правильно ставить задачи по выбранной тематике, выбирать для исследования необходимые методы Владеет методами решения научных задач в области физики, навыками оценки значимости получаемых результатов

<p>ОПК-2.2 осуществляет организационное управление научно-исследовательскими работами, научным коллективом</p>	<p>Знает способы и методы проведения эксперимента и его интерпретации, основы управления научно-исследовательскими работами, основные принципы управления научным коллективом Умеет выбирать и применять необходимые методы для исследования; управлять научно-исследовательскими работами и персоналом: ставить задачи; контролировать выполнение календарных планов и корректировать их при изменении технических заданий; контролировать исполнение регламентов, правильность ведения записей, документирующих операции контроля, измерения и испытания Владеет навыками планирования и организации научно-исследовательских работ и деятельности персонала, осуществляющего отдельные операции контроля, измерения или испытания материалов</p>
<p>ОПК-2.3 применяет на практике методы поиска, оценки и выбора эффективных решений в области физики</p>	<p>Знает основные методы поиска, оценки и выбора эффективных решений прикладных задач в области профессиональной деятельности Умеет применять современные методы и технологии для проведения комплексного исследования научной или технической проблемы с целью выбора подходящей модели для решения конкретной прикладной задачи в области физики Владеет навыками профессионального мышления, необходимыми для адекватного использования методов современной физики в теоретических и прикладных задачах; современными методами поиска, оценки и выбора эффективных решений профессиональных задач</p>
<p>ОПК-3.1 осуществляет систематизацию научно-технической информации по исследуемой проблеме с использованием информационных технологий</p>	<p>Знает профессиональную терминологию, основные принципы, методы и средства анализа научно-технической профессиональной информации, выделения в ней главного, структурирования, представления ее в виде аналитических обзоров Умеет применять принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации в своей предметной области Владеет навыками использования современных информационных технологий при систематизации научно-технической профессиональной информации в своей предметной области</p>
<p>ОПК-3.2 применяет Интернет-технологии, проблемно-ориентированные прикладные программные средства и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» в профессиональной сфере деятельности</p>	<p>Знает пакеты прикладных программ, относящиеся к профессиональной сфере, основные Интернет-технологии, а так же проблемно-ориентированные прикладные программные средства и ресурсы сети «Интернет» в области физики Умеет выбирать и использовать проблемно-ориентированные прикладные программы и пакеты для решения исследовательских и инженерных задач; Владеет методами решения задач обработки и представления информации используя Интернет-технологии и прочие программные источники</p>
<p>ОПК-3.3 применяет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте</p>	<p>Знает методы теоретического и экспериментального исследования Умеет применять методы теоретического и экспериментального анализа исследуемых объектов, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования и оценки эффективности выбранного метода</p>

ОПК-4.1 предлагает новые идеи, совершенствует подходы к решению инновационных задач, оценивает значимость получаемых результатов	<p>Знает достижения науки и техники, передовой отечественный и зарубежный опыт в области знаний, соответствующей выполняемой работе</p> <p>Умеет использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инновационных задач, оценивать компоненты профессиональной деятельности и значимость результатов</p> <p>Владеет методами визуализации результатов работы с применением современного программного обеспечения с учетом требований информационной безопасности</p>
ОПК-4.2 определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов	<p>Знает рациональные приемы поиска новой научно-технической информации</p> <p>Умеет определять приоритеты профессиональной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p> <p>Владеет современными методами обработки полученных данных; навыками визуализации результатов работы с применением современного программного обеспечения</p>
ОПК-4.3 определяет возможные пути и сферы внедрения в практику результатов научных исследований	<p>Знает принципы деловой этики для установления научных контактов способствующих совместным исследованиям и сотрудничеству, внедрению в практику полученных результатов</p> <p>Умеет совершенствовать подходы для решения инженерных задач, устанавливать научные контакты</p> <p>Владеет навыками применения инновационных подходов при проведении совместных научных исследований</p>

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Организационно-управленческий	ПК-7 Способен к организации научно-исследовательских команд (лабораторий), планирование стратегии их развития	ПК-7.1 применяет методы планирования и организации деятельности научных подразделений ПК-7.2 формирует научно-исследовательские команды (лаборатории) и выбирает инструменты планирования стратегии их развития

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-7.1 применяет методы планирования и организации деятельности научных подразделений	Знает методологию и принципы руководства деятельностью научного подразделения, этапы планирования деятельности подразделения
	Умеет вести организационно-управленческую работу в коллективе на высоком уровне, планировать деятельность научного подразделения, принимать решения
	Владеет навыками планирования и принципами руководства деятельностью научных подразделений, информацией о формах ответственности за принятые решения
ПК-7.2 формирует научно-исследовательские команды	Знает принципы формирования научно-исследовательской команды (лаборатории), методы и подходы к планированию

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
(лаборатории) и выбирает инструменты планирования стратегии их развития	стратегии их развития
	Умеет формировать научно-исследовательскую команду, планировать стратегию развития
	Владеет инструментами планирования стратегии развития научно-исследовательской команды (лаборатории), навыками использования особенностей, специфики работы и способов руководства при формировании научно-исследовательские команды (лаборатории)

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Избранные вопросы физики поверхности твердого тела»

Учебная дисциплина «Избранные вопросы физики поверхности твердого тела» предназначена для магистрантов 1 курса магистратуры 03.04.02 Физика, образовательной программы «Использование синхротронного излучения (совместно с НИЯУ МИФИ, МГТУ им. Н. Э. Баумана, НИ НИЦ «Курчатовский институт»)».

Дисциплина «Избранные вопросы физики поверхности твердого тела» входит в обязательную часть блока дисциплин образовательной программы (Б1.О.03), реализуется на 1 курсе, в 2 семестре, завершается зачетом. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 з.е. (144 час.). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.), лабораторные занятия (18 час.), самостоятельная работа (90 час.).

Язык реализации – русский.

Цель: рассмотрение поверхностных явлений, проявляющихся на поверхностях и границах раздела в тонких пленках, которые активно используются в промышленности для создания и технологического применения.

Задачи:

- Усвоение основ физики поверхностных явлений.
- Изучение магнитных эффектов, проявляющихся в структурах с пониженной размерностью.
- Умение анализа экспериментальных данных и понимания научных статей.
- Умение работать с научной литературой.

Способность доложить экспериментальные результаты в доступной и понятной форме.

Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК 1.1 анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
		УК 1.2 осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации и обоснования выбора оптимальной стратегии

		УК 1.3 предлагает и обосновывает стратегию действий для достижения поставленной цели с учетом ограничений, поисков и возможных последствий
Межкультурное взаимодействие	УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК 5.1 организывает и модерирует межкультурное взаимодействие для решения профессиональных задач
		УК-5.2 выбирает способы преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных барьеров для межкультурного взаимодействия при решении профессиональных задач
		УК-5.3 оценивает эффективность выбранных способов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
УК 1.1 анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<i>Знает</i> основные методы анализа проблемной ситуации, включая способы выявления её составляющих и связей между ними; <i>Умеет</i> анализировать актуальность выбранной темы или системы, проводить мониторинг, и устанавливать связи с другими системами; <i>Владеет</i> навыками применения методов анализа, средствами идентификации проблемы и сбора данных характеризующих ее факторов
УК 1.2 осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации и обоснования выбора оптимальной стратегии	<i>Знает</i> способы осуществления поиска и систематизации информации для принятия стратегических решений в проблемной ситуации; <i>Умеет</i> правильно использовать современные методики для выработки стратегии действий; <i>Владеет</i> навыками правильного применения современных методов осуществления критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода, инструментов поиска, анализа, систематизации и передачи научной информации для решения стратегических задач
УК 1.3 предлагает и обосновывает стратегию действий для достижения поставленной цели с учетом ограничений, поисков и возможных последствий	<i>Знает</i> основные критерии для осуществления оценки ограничений и возможностей выбранной стратегии; <i>Умеет</i> обосновывает стратегию действий для достижения поставленной цели; <i>Владеет</i> навыками поиска и анализа информации, на основе которой происходит обоснование актуальности выбранной стратегии, и критический анализ её возможностей
УК 5.1 организывает и модерирует межкультурное взаимодействие для решения профессиональных задач	<i>Знает</i> разнообразие, сущность и особенности различных культур, основы организации межкультурного взаимодействия; <i>Умеет</i> анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия; <i>Владеет</i> навыками построения коммуникаций и взаимодействий в процессе межкультурного диалога
УК-5.2 выбирает способы преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных барьеров для межкультурного взаимодействия при решении профессиональных задач	<i>Знает</i> способы преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных барьеров; <i>Умеет</i> учитывать разнообразие культур для межкультурного взаимодействия при решении профессиональных задач; <i>Владеет</i> навыками преодоления и способами разрешения разногласий, и конфликтов в межкультурной коммуникации

УК-5.3 оценивает эффективность выбранных способов	<i>Знает</i> основные методы и способы оценки эффективности межкультурного взаимодействия; <i>Умеет</i> эффективно осуществлять профессиональное взаимодействие с учетом существующего разнообразия культур; <i>Владеет</i> навыками поиска использования информации о разнообразии культур для осуществления эффективного профессионального взаимодействия
---	---

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
	ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности	ОПК 1.2 применяет основные принципы организации педагогической деятельности ОПК-1.3 планирует и реализует педагогическую деятельность в области физики, используя полученные знания
	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	ОПК-3.1 осуществляет систематизацию научно-технической информации по исследуемой проблеме с использованием информационных технологий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
ОПК 1.2 применяет основные принципы организации педагогической деятельности	Знает основы педагогики, методику организации педагогической деятельности Умеет планировать учебное занятие Владеет педагогическими навыками, отвечающими современным требованиям организации учебного процесса

<p>ОПК-1.3 планирует и реализует педагогическую деятельность в области физики, используя полученные знания</p>	<p>Знает основы планирования педагогической деятельности, современные средства и технологии обучения Умеет выбирать оптимальные методики проведения обучения, применять современные средства, педагогические и другие технологии, в том числе информационно-коммуникационные, необходимые для осуществления педагогической деятельности в области физики Владеет понятийным и формальным аппаратом физики; навыками применения современных средств и образовательных технологий в педагогической деятельности</p>
<p>ОПК-3.1 осуществляет систематизацию научно-технической информации по исследуемой проблеме с использованием информационных технологий</p>	<p>Знает профессиональную терминологию, основные принципы, методы и средства анализа научно-технической профессиональной информации, выделения в ней главного, структурирования, представления ее в виде аналитических обзоров Умеет применять принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации в своей предметной области Владеет навыками использования современных информационных технологий при систематизации научно-технической профессиональной информации в своей предметной области</p>

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Дополнительные главы кристаллографии»

Учебная дисциплина «Дополнительные главы кристаллографии» предназначена для магистрантов 1 курса магистратуры 03.04.02 Физика, образовательной программы «Использование синхротронного излучения (совместно с НИЯУ МИФИ, МГТУ им. Н. Э. Баумана, НИ НИЦ «Курчатовский институт»)».

Дисциплина «Дополнительные главы кристаллографии» входит в блок дисциплин по выбору, части дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.01.01), реализуется на 1 курсе, в 1 семестре, завершается зачетом. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 з.е. (72 час.). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (16 час.), лабораторные занятия (18 час.), самостоятельная работа студента (38 час.).

Язык реализации – русский.

Цель: формирование представлений о периодической и квазипериодической структурах на атомном уровне; овладение комбинативным подходом к изучению различных форм кристаллического вещества, необходимыми методами исследования кристаллических многогранников и структур.

Задачи:

- дать представление о современных проблемах кристаллографии, симметрии как инвариантности, саморавенстве объектов;
- сформулировать главные принципы структурообразования кристаллов;
- сформировать умение работать с квазипериодическими и модулированными структурами;
- ознакомление с базовыми понятиями геометрической кристаллографии, кристаллохимии, кристаллофизики;
- умение проводить описание кристаллов с помощью законов кристаллографии;

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются профессиональные компетенции.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	ПК-1 Способен проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива	ПК-1.1 ставит цели и задачи научного исследования в соответствующей области знаний ПК-1.2 анализирует основные достижения и концепции в области прикладной физики, нанотехнологий и наноматериалов ПК-1.3 проводит научные исследования, получает новые научные и прикладные результаты самостоятельно, и в составе научного коллектива
	ПК-2 Способен разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач	ПК-2.2 выбирает методы исследования, соотносит проблему, цели, задачи, предмет и методы исследования, формулирует проблему научного исследования, обосновывает его актуальность и новизну ПК-2.3 организывает и проводит научные исследования, обрабатывает полученные результаты

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 ставит цели и задачи научного исследования в соответствующей области знаний	Знает алгоритм постановки цели и задач научного исследования
	Умеет формулировать научно-исследовательские задачи в соответствующей области знаний
	Владеет навыками постановки задачи научного исследования, теоретическими и экспериментальными методами, и средствами решения
ПК-1.2 анализирует основные достижения и концепции в области прикладной физики, нанотехнологий и наноматериалов	Знает современное состояние науки в области прикладной физики, нанотехнологий и наноматериалов
	Умеет применять передовые методы и технологии в получении новых наноструктурированных материалов
	Владеет навыками анализа основных достижений и концепций в современной науке для разработки собственного технологического процесса создания наноматериалов и изделий электронной техники
ПК-1.3 проводит научные исследования, получает новые научные и прикладные результаты самостоятельно, и в составе научного коллектива	Знает основы научно-исследовательской деятельности
	Умеет самостоятельно выбирать эффективные методы решения поставленных задач и разрабатывать новые методы для получения новых научных, и прикладных результатов
	Владеет современными методами решения профессиональных задач; навыками осуществления самостоятельной и коллективной научно-исследовательской деятельности
ПК-2.2 выбирает методы исследования, соотносит проблему, цели, задачи, предмет и методы исследования, формулирует проблему научного	Знает основные методы проведения научного исследования
	Умеет формулировать проблему, обосновывать актуальность и новизну научного исследования, применять методы прикладной физики к решению

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
исследования, обосновывает его актуальность и новизну	конкретной научной задачи
	Владеет навыками профессионального мышления, необходимыми для адекватного использования методов современной физики в теоретических и прикладных задачах, понятийным аппаратом
ПК-2.3 организывает и проводит научные исследования, обрабатывает полученные результаты	Знает методику проведения научного исследования
	Умеет организовывать НИР в научном коллективе, распределять и делегировать выполняемую работу
	Владеет навыками аналитической работы, методами и технологиями проведения научного исследования

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Фазовые переходы в конденсированных средах: свойства и структура»

Учебная дисциплина «Фазовые переходы в конденсированных средах: свойства и структура» предназначена для магистрантов 1 курса магистратуры 03.04.02 Физика, образовательной программы «Использование синхротронного излучения (совместно с НИЯУ МИФИ, МГТУ им. Н. Э. Баумана, НИ НИЦ «Курчатовский институт»)».

Дисциплина «Фазовые переходы в конденсированных средах: свойства и структура» входит в блок дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.01.02), реализуется на 1 курсе, в 1 семестре, завершается зачетом. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 з.е. (72 час.). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (16 час.), лабораторные занятия (18 час.), самостоятельная работа студента (38 час.).

Язык реализации – русский.

Цель: раскрыть природу фазовых превращений в конденсированном состоянии, дать представление о движущих механизмах и условиях данных превращений, влиянии их на структуру и свойства материалов наноэлектроники.

Задачи:

1. Дать представление об основах теории фазовых переходов, подробно остановившись на аспектах превращений в конденсированном состоянии.
2. Сформировать представление о влиянии фазовых превращений на структуру и свойства конденсированных сред, применяющихся наноэлектронике.
3. Дать представление о степени неравновесности конденсированных фаз и структурной релаксации.
4. Обучить методам получения стабильных фаз с нужными технологическими параметрами.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются профессиональные компетенции.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
-----------	--	--

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	ПК-1 Способен проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива	ПК-1.1 ставит цели и задачи научного исследования в соответствующей области знаний ПК-1.2 анализирует основные достижения и концепции в области прикладной физики, нанотехнологий и наноматериалов ПК-1.3 проводит научные исследования, получает новые научные и прикладные результаты самостоятельно, и в составе научного коллектива
	ПК-2 Способен разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач	ПК-2.1 применяет методы анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач ПК-2.2 выбирает методы исследования, соотносит проблему, цели, задачи, предмет и методы исследования, формулирует проблему научного исследования, обосновывает его актуальность и новизну ПК-2.3 организывает и проводит научные исследования, обрабатывает полученные результаты

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 ставит цели и задачи научного исследования в соответствующей области знаний	Знает алгоритм постановки цели и задач научного исследования
	Умеет формулировать научно-исследовательские задачи в соответствующей области знаний
	Владеет навыками постановки задачи научного исследования, теоретическими и экспериментальными методами, и средствами решения
ПК-1.2 анализирует основные достижения и концепции в области прикладной физики, нанотехнологий и наноматериалов	Знает современное состояние науки в области прикладной физики, нанотехнологий и наноматериалов
	Умеет применять передовые методы и технологии в получении новых наноструктурированных материалов
	Владеет навыками анализа основных достижений и концепций в современной науке для разработки собственного технологического процесса создания наноматериалов и изделий электронной техники
ПК-1.3 проводит научные исследования, получает новые научные и прикладные результаты самостоятельно, и в составе научного коллектива	Знает основы научно-исследовательской деятельности
	Умеет самостоятельно выбирать эффективные методы решения поставленных задач и разрабатывать новые методы для получения новых научных, и прикладных результатов
	Владеет современными методами решения профессиональных задач; навыками осуществления самостоятельной и коллективной научно-исследовательской деятельности
ПК-2.1 применяет методы анализа концептуальных и теоретических	Знает основные методы анализа концептуальных и теоретических моделей решения научных задач

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
моделей решаемых научных проблем и задач	Умеет выбирать методы анализа концептуальных и теоретических моделей для решения конкретной задачи
	Владеет методами анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач
ПК-2.2 выбирает методы исследования, соотносит проблему, цели, задачи, предмет и методы исследования, формулирует проблему научного исследования, обосновывает его актуальность и новизну	Знает основные методы проведения научного исследования
	Умеет формулировать проблему, обосновывать актуальность и новизну научного исследования, применять методы прикладной физики к решению конкретной научной задачи
	Владеет навыками профессионального мышления, необходимыми для адекватного использования методов современной физики в теоретических и прикладных задачах, понятийным аппаратом
ПК-2.3 организывает и проводит научные исследования, обрабатывает полученные результаты	Знает методику проведения научного исследования
	Умеет организовывать НИР в научном коллективе, распределять и делегировать выполняемую работу
	Владеет навыками аналитической работы, методами и технологиями проведения научного исследования

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Избранные главы химического материаловедения»

Учебная дисциплина «Избранные главы химического материаловедения» предназначена для магистрантов 1 курса магистратуры 03.04.02 Физика, образовательной программы «Использование синхротронного излучения (совместно с НИЯУ МИФИ, МГТУ им. Н. Э. Баумана, НИ НИЦ «Курчатовский институт»)».

Дисциплина «Избранные главы химического материаловедения» входит в блок дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.01.03), реализуется на 1 курсе, в 1 семестре, завершается экзаменом. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 з.е. (144 час.). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (16 час.), практические занятия (32 час.), самостоятельная работа студента (96 час.), в том числе на подготовку к экзамену (36 час.).

Цель: приобретение знаний о закономерностях формирования свойств материалов, исходя из целенаправленного создания их различной физической структуры, а также об общности и различиях, присущих тем или иным классам материалов.

Задачи:

- формирование знаний о способах создания материалов различной физической структуры;
- привитие умения различать классы материалов;
- привитие умения прогнозировать свойства материалов, в зависимости от их состава, структуры, физико-химических характеристик;
- формирование умения выбирать материалы для химико-технологического процесса.

Для успешного изучения дисциплины «Избранные главы химического материаловедения» у обучающихся должны быть сформированы предварительные общепрофессиональные компетенции выпускников бакалавриата естественнонаучных и инженерных направлений подготовки.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
-----------	--	--

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
научно-исследовательский	ПК-2 Способен разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач	ПК-2.1 применяет методы анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач ПК-2.2 выбирает методы исследования, соотносит проблему, цели, задачи, предмет и методы исследования, формулирует проблему научного исследования, обосновывает его актуальность и новизну ПК-2.3 организывает и проводит научные исследования, обрабатывает полученные результаты

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.1 применяет методы анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач	<u>Знает</u> основные методы анализа концептуальных и теоретических моделей решения научных задач
	<u>Умеет</u> выбирать методы анализа концептуальных и теоретических моделей для решения конкретной задачи
	<u>Владеет</u> методами анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач
ПК-2.2 выбирает методы исследования, соотносит проблему, цели, задачи, предмет и методы исследования, формулирует проблему научного исследования, обосновывает его актуальность и новизну	<u>Знает</u> основные методы проведения научного исследования
	<u>Умеет</u> формулировать проблему, обосновывать актуальность и новизну научного исследования, применять методы прикладной физики к решению конкретной научной задачи
	<u>Владеет</u> навыками профессионального мышления, необходимыми для адекватного использования методов современной физики в теоретических и прикладных задачах, понятийным аппаратом
ПК-2.3 организывает и проводит научные исследования, обрабатывает полученные результаты	<u>Знает</u> методику проведения научного исследования
	<u>Умеет</u> организовывать НИР в научном коллективе, распределять и делегировать выполняемую работу
	<u>Владеет</u> навыками аналитической работы, методами и технологиями проведения научного исследования

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Физика и технологии создания наноструктур»

Учебная дисциплина «Физика и технологии создания наноструктур» предназначена для магистрантов 1 курса магистратуры 03.04.02 Физика, образовательной программы «Использование синхротронного излучения (совместно с НИЯУ МИФИ, МГТУ им. Н. Э. Баумана, НИ НИЦ «Курчатовский институт»)».

Дисциплина «Физика и технологии создания наноструктур» входит в блок дисциплин, формируемый участниками образовательных отношений (Б1.В.01.04), реализуется на 1 курсе, в 1 семестре, завершается зачетом. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 з.е. (72 час.). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (8 час.), практические занятия (36 час.), самостоятельная работа студента (38 час.).

Цель изучения дисциплины: углубленное изучение физических основ технологий создания наноструктурированных материалов и устройств на их основе.

Задачи дисциплины:

- изучение физики явлений, лежащих в основе технологических процессов получения наноструктур;
- получение знаний о требованиях, предъявляемых к технологическим процессам и современному научному оборудованию;
- приобретение навыков комплексного рассмотрения технологических процессов;
- формирование представления о перспективах развития технологических процессов и о новых физико-химических явлениях, которые могут быть использованы для создания новых технологических процессов;
- формирование представления о принципах, методах и оборудовании для управления и контроля технологических процессов и свойств материалов, технологических и конструкционных особенностях получения требуемых наноструктур;
- получения знаний и навыков применения получаемых наноструктур.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные компетенции:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
-----------	--	--

Научно-исследовательский	ПК-2 Способен разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач	ПК-2.1 применяет методы анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач ПК-2.2 выбирает методы исследования, соотносит проблему, цели, задачи, предмет и методы исследования, формулирует проблему научного исследования, обосновывает его актуальность и новизну ПК-2.3 организывает и проводит научные исследования, обрабатывает полученные результаты
Проектный	ПК-4 Способен проектировать технологические процессы создания наноматериалов и изделий электронной техники	ПК-4.2 проектирует технологические процессы создания наноматериалов и изделий электронной техники
Организационно-управленческий	ПК-6 Способен использовать навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей	ПК-6.1 соблюдает этапы проектирования изделий, составляющих основу компонентной базы электроники, порядок разработки технических заданий на проектирование технологических процессов ПК-6.2 использует программное обеспечение для оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей
	ПК-7 Способен к организации научно-исследовательских команд (лабораторий), планирование стратегии их развития	ПК-7.1 применяет методы планирования и организации деятельности научных подразделений ПК-7.2 формирует научно-исследовательские команды (лаборатории) и выбирает инструменты планирования стратегии их развития

Код и наименование индикатора достижения компетенции	<u>Наименование показателя оценивания (результата обучения)</u>
ПК-2.1 применяет методы анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач	<u>Знает</u> основные методы анализа концептуальных и теоретических моделей решения научных задач
	<u>Умеет</u> выбирать методы анализа концептуальных и теоретических моделей для решения конкретной задачи
	<u>Владеет</u> методами анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач
ПК-2.2 выбирает методы исследования, соотносит проблему, цели, задачи, предмет и методы исследования, формулирует проблему научного исследования, обосновывает его актуальность и новизну	<u>Знает</u> основные методы проведения научного исследования
	<u>Умеет</u> формулировать проблему, обосновывать актуальность и новизну научного исследования, применять методы прикладной физики к решению конкретной научной задачи
	<u>Владеет</u> навыками профессионального мышления, необходимыми для адекватного использования методов современной физики в теоретических и прикладных задачах, понятийным аппаратом
	Знает методы проектирования технологических процессов производства наноматериалов и изделий электронной техники
	Умеет определять и применять подходящий метод проектирования технологических процессов производства наноматериалов и изделий электронной техники
	Владеет комплексом инструментов и методов для осуществления проектирования наноматериалов и изделий электронной техники с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства
ПК-6.1 соблюдает этапы проектирования изделий,	<u>Знает</u> этапы проектирования изделий, составляющих основу компонентной базы электроники

составляющих основу компонентной базы электроники, порядок разработки технических заданий на проектирование технологических процессов	<i>Умеет</i> поэтапно проектировать изделия, составляющие основу компонентной базы электроники, формулировать техническое задание на проектирование технологических процессов
	<i>Владеет</i> навыками разработки технических заданий на проектирование технологических процессов
ПК-6.2 использует программное обеспечение для оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей	<i>Знает</i> принципы и правила оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей
	<i>Умеет</i> применять программное обеспечение для оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей в области прикладной физики
	<i>Владеет</i> навыками грамотного оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей с использованием современного ПО
ПК-7.1 применяет методы планирования и организации деятельности научных подразделений	<i>Знает</i> методологию и принципы руководства деятельностью научного подразделения, этапы планирования деятельности подразделения
	<i>Умеет</i> вести организационно-управленческую работу в коллективе на высоком уровне, планировать деятельность научного подразделения, принимать решения
	<i>Владеет</i> навыками планирования и принципами руководства деятельностью научных подразделений, информацией о формах ответственности за принятые решения
ПК-7.2 формирует научно-исследовательские команды (лаборатории) и выбирает инструменты планирования стратегии их развития	<i>Знает</i> принципы формирования научно-исследовательской команды (лаборатории), методы и подходы к планированию стратегии их развития
	<i>Умеет</i> формировать научно-исследовательскую команду, планировать стратегию развития
	<i>Владеет</i> инструментами планирования стратегии развития научно-исследовательской команды (лаборатории), навыками использования особенностей, специфики работы и способов руководства при формировании научно-исследовательские команды (лаборатории)

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Методы фотоэлектронной спектроскопии»

Учебная дисциплина «Методы фотоэлектронной спектроскопии» предназначена для магистрантов 1 курса магистратуры 03.04.02 Физика, образовательной программы «Использование синхротронного излучения (совместно с НИЯУ МИФИ, МГТУ им. Н. Э. Баумана, НИ НИЦ «Курчатовский институт»)».

Дисциплина «Методы фотоэлектронной спектроскопии» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, блока дисциплин образовательной программы (Б1.В.02.01) Модуля Методы исследования низкоразмерных структур, реализуется на 1 курсе, в 1 семестре, завершается экзаменом. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 з.е. (108 час.). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (16 час.), практические занятия (18 час.), самостоятельная работа (74 час., в том числе 36 час. на подготовку к экзамену).

Язык реализации – русский.

Цель: формирование фундаментальных знаний в области фотоэлектронной спектроскопии, технологических процессов проведения данных измерений и базовых навыков в интерпретации полученных спектров.

Задачи:

1. Изучение физических процессов, лежащих в основе методов фотоэлектронной спектроскопии.
2. Изучение различных видов спектроскопии.
3. Приобретение практических навыков по математическому моделированию спектров для ряда наноструктур.
4. Получение знаний о состоянии и перспективных направлениях развития методов фотоэлектронной спектроскопии.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируется профессиональная компетенция.

Профессиональная компетенция выпускников и индикаторы ее достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
-----------	--	--

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	ПК-2 Способен разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач	ПК-2.1 применяет методы анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач ПК-2.2 выбирает методы исследования, соотносит проблему, цели, задачи, предмет и методы исследования, формулирует проблему научного исследования, обосновывает его актуальность и новизну ПК-2.3 организывает и проводит научные исследования, обрабатывает полученные результаты

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.1 применяет методы анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач	Знает основные методы анализа концептуальных и теоретических моделей решения научных задач
	Умеет выбирать методы анализа концептуальных и теоретических моделей для решения конкретной задачи
	Владеет методами анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач
ПК-2.2 выбирает методы исследования, соотносит проблему, цели, задачи, предмет и методы исследования, формулирует проблему научного исследования, обосновывает его актуальность и новизну	Знает основные методы проведения научного исследования
	Умеет формулировать проблему, обосновывать актуальность и новизну научного исследования, применять методы прикладной физики к решению конкретной научной задачи
	Владеет навыками профессионального мышления, необходимыми для адекватного использования методов современной физики в теоретических и прикладных задачах, понятийным аппаратом
ПК-2.3 организывает и проводит научные исследования, обрабатывает полученные результаты	Знает методику проведения научного исследования
	Умеет организовывать НИР в научном коллективе, распределять и делегировать выполняемую работу
	Владеет навыками аналитической работы, методами и технологиями проведения научного исследования

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Методы электронной микроскопии для нанотехнологий»

Учебная дисциплина «Методы электронной микроскопии для нанотехнологий» предназначена для магистрантов 1 курса магистратуры 03.04.02 Физика, образовательной программы «Использование синхротронного излучения (совместно с НИЯУ МИФИ, МГТУ им. Н. Э. Баумана, НИ НИЦ «Курчатовский институт»)».

Дисциплина «Методы электронной микроскопии для нанотехнологий» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, блока дисциплин образовательной программы (Б1.В.02.02) Модуля Методы исследования низкоразмерных структур, реализуется на 1 курсе, в 1 семестре, завершается экзаменом. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 з.е. (108 час.). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (16 час.), практические занятия (18 час.), самостоятельная работа (74 час., в том числе 36 час. на подготовку к экзамену).

Язык реализации – русский.

Цель: развитие представлений о методах исследования нанобъектов и наноматериалов с помощью сканирующей электронной микроскопии, а также ознакомление с основными возможностями и ограничениями этих методов.

Задачи:

1. ознакомление с физическими процессами и явлениями, лежащими в основе сканирующей электронной микроскопии;
2. обзор основных методов сканирующей электронной микроскопии, применяемых для исследования наноматериалов и нанобъектов;
3. ознакомление с современными достижениями и тенденциями развития сканирующей электронной микроскопии;
4. формирование практических навыков для работы с современными методами электронной микроскопии для нанотехнологий.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируется профессиональная компетенция.

Профессиональная компетенция выпускников и индикаторы ее достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
-----------	--	--

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	ПК-2 Способен разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач	ПК-2.1 применяет методы анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач ПК-2.2 выбирает методы исследования, соотносит проблему, цели, задачи, предмет и методы исследования, формулирует проблему научного исследования, обосновывает его актуальность и новизну ПК-2.3 организывает и проводит научные исследования, обрабатывает полученные результаты

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.1 применяет методы анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач	Знает основные методы анализа концептуальных и теоретических моделей решения научных задач
	Умеет выбирать методы анализа концептуальных и теоретических моделей для решения конкретной задачи
	Владеет методами анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач
ПК-2.2 выбирает методы исследования, соотносит проблему, цели, задачи, предмет и методы исследования, формулирует проблему научного исследования, обосновывает его актуальность и новизну	Знает основные методы проведения научного исследования
	Умеет формулировать проблему, обосновывать актуальность и новизну научного исследования, применять методы прикладной физики к решению конкретной научной задачи
	Владеет навыками профессионального мышления, необходимыми для адекватного использования методов современной физики в теоретических и прикладных задачах, понятийным аппаратом
ПК-2.3 организывает и проводит научные исследования, обрабатывает полученные результаты	Знает методику проведения научного исследования
	Умеет организовывать НИР в научном коллективе, распределять и делегировать выполняемую работу
	Владеет навыками аналитической работы, методами и технологиями проведения научного исследования

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Методы сканирующей зондовой микроскопии»

Учебная дисциплина «Методы сканирующей зондовой микроскопии» предназначена для магистрантов 1 курса магистратуры 03.04.02 Физика, образовательной программы «Использование синхротронного излучения (совместно с НИЯУ МИФИ, МГТУ им. Н. Э. Баумана, НИ НИЦ «Курчатовский институт»)».

Дисциплина «Методы сканирующей зондовой микроскопии» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, блока дисциплин образовательной программы (Б1.В.02.03), реализуется на 1 курсе, в 1 семестре, завершается зачетом. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 з.е. (72 час.). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (8 час.), практические занятия (18 час.), самостоятельная работа (46 час.).

Язык реализации – русский.

Цель: создание базы теоретических знаний и практических навыков для работы с современными методами сканирующей зондовой микроскопии, необходимых для исследования поверхностных свойств тонких пленок и наноструктур.

Задачи:

1. изучение теоретических основ принципа работы сканирующих зондовых микроскопов;
2. освоение навыков работы на экспериментальном оборудовании;
3. формирование умений реализовывать теоретические основы методов микроскопии в научно-исследовательском процессе.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируется профессиональная компетенция.

Профессиональная компетенция выпускников и индикаторы ее достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
-----------	--	--

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	ПК-2 Способен разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач	ПК-2.1 применяет методы анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач ПК-2.2 выбирает методы исследования, соотносит проблему, цели, задачи, предмет и методы исследования, формулирует проблему научного исследования, обосновывает его актуальность и новизну ПК-2.3 организывает и проводит научные исследования, обрабатывает полученные результаты

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.1 применяет методы анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач	Знает основные методы анализа концептуальных и теоретических моделей решения научных задач
	Умеет выбирать методы анализа концептуальных и теоретических моделей для решения конкретной задачи
	Владеет методами анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач
ПК-2.2 выбирает методы исследования, соотносит проблему, цели, задачи, предмет и методы исследования, формулирует проблему научного исследования, обосновывает его актуальность и новизну	Знает основные методы проведения научного исследования
	Умеет формулировать проблему, обосновывать актуальность и новизну научного исследования, применять методы прикладной физики к решению конкретной научной задачи
	Владеет навыками профессионального мышления, необходимыми для адекватного использования методов современной физики в теоретических и прикладных задачах, понятийным аппаратом
ПК-2.3 организывает и проводит научные исследования, обрабатывает полученные результаты	Знает методику проведения научного исследования
	Умеет организовывать НИР в научном коллективе, распределять и делегировать выполняемую работу
	Владеет навыками аналитической работы, методами и технологиями проведения научного исследования

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Физико-химические методы исследования поверхности
материалов»**

Учебная дисциплина «Физико-химические методы исследования поверхности материалов» предназначена для магистрантов 1 курса магистратуры 03.04.02 Физика, образовательной программы «Использование синхротронного излучения (совместно с НИЯУ МИФИ, МГТУ им. Н. Э. Баумана, НИ НИЦ «Курчатовский институт»)».

Дисциплина «Физико-химические методы исследования поверхности материалов» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, блока дисциплин образовательной программы (Б1.В.03.01), реализуется на 1 курсе, в 2 семестре, завершается зачетом. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 з.е. (108 час.). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (16 час.), лабораторные занятия (32 час.), самостоятельная работа (60 час.).

Язык реализации – русский.

Цель дисциплины: формирование у студентов знаний и навыков в области исследования структуры и свойств поверхности материалов.

Задачи:

- изучение методов исследования химического и фазового состава, структуры и свойств неорганических материалов и веществ;
- изучение технических и аналитических возможностей методов;
- изучение методов обработки данных.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
научно-исследовательский	ПК-2 Способен разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач	ПК-2.1 применяет методы анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач ПК-2.2 выбирает методы исследования, соотносит проблему, цели, задачи, предмет и методы исследования, формулирует проблему научного исследования, обосновывает его актуальность и новизну ПК-2.3 организывает и проводит научные исследования, обрабатывает полученные результаты

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Организационно-управленческий	ПК-5 Способен планировать и организовывать исследования в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий, научные семинары	ПК-5.1 выбирает инструменты для организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий, научных семинаров и коллоквиумов ПК-5.2 анализирует и применяет способы планирования, и организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.1 применяет методы анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач	<u>Знает</u> основные методы анализа концептуальных и теоретических моделей решения научных задач
	<u>Умеет</u> выбирать методы анализа концептуальных и теоретических моделей для решения конкретной задачи
	<u>Владеет</u> методами анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач
ПК-2.2 выбирает методы исследования, соотносит проблему, цели, задачи, предмет и методы исследования, формулирует проблему научного исследования, обосновывает его актуальность и новизну	<u>Знает</u> основные методы проведения научного исследования
	<u>Умеет</u> формулировать проблему, обосновывать актуальность и новизну научного исследования, применять методы прикладной физики к решению конкретной научной задачи
	<u>Владеет</u> навыками профессионального мышления, необходимыми для адекватного использования методов современной физики в теоретических и прикладных задачах, понятийным аппаратом
ПК-2.3 организовывает и проводит научные исследования, обрабатывает полученные результаты	<u>Знает</u> методику проведения научного исследования
	<u>Умеет</u> организовывать НИР в научном коллективе, распределять и делегировать выполняемую работу
	<u>Владеет</u> навыками аналитической работы, методами и технологиями проведения научного исследования
ПК-5.1 выбирает инструменты для организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий, научных семинаров и коллоквиумов	<u>Знает</u> основные инструменты для организации исследований в области прикладной физики
	<u>Умеет</u> применять необходимые инструменты для организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий, научных семинаров и коллоквиумов
	<u>Владеет</u> основными инструментами для организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий, научных семинаров и коллоквиумов
ПК-5.2 анализирует и применяет способы планирования, и организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий	<u>Знает</u> основные способы планирования, и организации исследований
	<u>Умеет</u> выбирать способы планирования исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий
	<u>Владеет</u> навыками организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Введение в современную физику магнитных явлений и материалов»

Учебная дисциплина «Введение в современную физику магнитных явлений и материалов» предназначена для магистрантов 1 курса магистратуры 03.04.02 Физика, образовательной программы «Использование синхротронного излучения (совместно с НИЯУ МИФИ, МГТУ им. Н. Э. Баумана, НИ НИЦ «Курчатовский институт»)».

Дисциплина «Введение в современную физику магнитных явлений и материалов» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, блока дисциплин образовательной программы (Б1.В.03.02), реализуется на 1 курсе, в 1 семестре, завершается зачетом. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 з.е. (72 час.). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (16 час.), лабораторные занятия (18 час.), самостоятельная работа (38 час.).

Язык реализации – русский.

Цель: освоение современных методов получения и исследования магнитных материалов: тонких пленок и наноструктур, изучение методов оптической и электронной литографии для получения микро- и наноразмерных шаблонов.

Задачи:

- ознакомить с базовыми понятиями физики магнитных явлений, дать представление о магнитных материалах и сферах их использования;
- освоение принципов работы экспериментальных методов исследования магнитных свойств;
- ознакомить с достижениями физики магнитных явлений в смежных с физикой конденсированного состояния областях: микроэлектронике, биологии, медицине, химии, геофизике.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируется профессиональная компетенция.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
-----------	--	--

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	ПК-1 Способен проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива	ПК-1.1 ставит цели и задачи научного исследования в соответствующей области знаний ПК-1.2 анализирует основные достижения и концепции в области прикладной физики, нанотехнологий и наноматериалов ПК-1.3 проводит научные исследования, получает новые научные и прикладные результаты самостоятельно, и в составе научного коллектива

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 ставит цели и задачи научного исследования в соответствующей области знаний	Знает алгоритм постановки цели и задач научного исследования
	Умеет формулировать научно-исследовательские задачи в соответствующей области знаний
	Владеет навыками постановки задачи научного исследования, теоретическими и экспериментальными методами, и средствами решения
ПК-1.2 анализирует основные достижения и концепции в области прикладной физики, нанотехнологий и наноматериалов	Знает современное состояние науки в области прикладной физики, нанотехнологий и наноматериалов
	Умеет применять передовые методы и технологии в получении новых наноструктурированных материалов
	Владеет навыками анализа основных достижений и концепций в современной науке для разработки собственного технологического процесса создания наноматериалов и изделий электронной техники
ПК-1.3 проводит научные исследования, получает новые научные и прикладные результаты самостоятельно, и в составе научного коллектива	Знает основы научно-исследовательской деятельности
	Умеет самостоятельно выбирать эффективные методы решения поставленных задач и разрабатывать новые методы для получения новых научных, и прикладных результатов
	Владеет современными методами решения профессиональных задач; навыками осуществления самостоятельной и коллективной научно-исследовательской деятельности

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Методы исследования магнитных материалов»

Учебная дисциплина «Методы исследования магнитных материалов» предназначена для магистрантов 1 курса магистратуры 03.04.02 Физика, образовательной программы «Использование синхротронного излучения (совместно с НИЯУ МИФИ, МГТУ им. Н. Э. Баумана, НИ НИЦ «Курчатовский институт»)».

Дисциплина «Методы исследования магнитных материалов» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, блока дисциплин образовательной программы (Б1.В.03.03), реализуется на 1 курсе, во 2 семестре, завершается экзаменом. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 з.е. (144 час.). Учебным планом предусмотрены практические занятия (54 час.), самостоятельная работа (90 час., в том числе 36 час. на подготовку к экзамену).

Язык реализации – русский.

Цель: сформировать представление о методах исследования магнитных материалов, об основах магнитных явлений в различных объектах, включая магнитные наноструктуры.

Задачи:

1. Приобретение студентами базового набора знаний в области исследования магнитных материалов.
2. Формирование умений реализовывать теоретические основы методов исследования магнитных материалов в научно-исследовательском процессе.
3. Приобретение навыков работы на экспериментальном оборудовании.
4. Приобретение навыков применения основных расчетных, модельных и экспериментальных методов исследования магнитных свойств материалов к решению практических вопросов нанотехнологии.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируется профессиональная компетенция.

Профессиональная компетенция выпускников и индикаторы ее достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
-----------	--	--

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	ПК-2 Способен разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач	ПК-2.1 применяет методы анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач ПК-2.2 выбирает методы исследования, соотносит проблему, цели, задачи, предмет и методы исследования, формулирует проблему научного исследования, обосновывает его актуальность и новизну ПК-2.3 организывает и проводит научные исследования, обрабатывает полученные результаты

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.1 применяет методы анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач	Знает основные методы анализа концептуальных и теоретических моделей решения научных задач
	Умеет выбирать методы анализа концептуальных и теоретических моделей для решения конкретной задачи
	Владеет методами анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач
ПК-2.2 выбирает методы исследования, соотносит проблему, цели, задачи, предмет и методы исследования, формулирует проблему научного исследования, обосновывает его актуальность и новизну	Знает основные методы проведения научного исследования
	Умеет формулировать проблему, обосновывать актуальность и новизну научного исследования, применять методы прикладной физики к решению конкретной научной задачи
	Владеет навыками профессионального мышления, необходимыми для адекватного использования методов современной физики в теоретических и прикладных задачах, понятийным аппаратом
ПК-2.3 организывает и проводит научные исследования, обрабатывает полученные результаты	Знает методику проведения научного исследования
	Умеет организовывать НИР в научном коллективе, распределять и делегировать выполняемую работу
	Владеет навыками аналитической работы, методами и технологиями проведения научного исследования

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Методы получения и исследования магнитных наноструктур»

Учебная дисциплина «Методы получения и исследования магнитных наноструктур» предназначена для магистрантов 2 курса магистратуры 03.04.02 Физика, образовательной программы «Использование синхротронного излучения (совместно с НИЯУ МИФИ, МГТУ им. Н. Э. Баумана, НИ НИЦ «Курчатовский институт»)».

Дисциплина «Методы получения и исследования магнитных наноструктур» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, блока дисциплин образовательной программы (Б1.В.03.04), реализуется на 2 курсе, в 3 семестре, завершается зачетом. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 з.е. (108 час.). Учебным планом предусмотрены лабораторные занятия (32 час.), практические занятия (32 час.), самостоятельная работа (44 час.).

Язык реализации – русский.

Цель: сформировать представление о методах получения магнитных наноструктур, а также освоение теории и практики исследования магнитных наноструктур современными методами и приборами.

Задачи:

1. Приобретение студентами базового набора знаний и умений в области методов получения и исследования магнитных наноструктур.
2. формирование навыков практической работы с исследовательской аппаратурой, умение обрабатывать и получать заданные параметры магнитных наноструктур.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируется профессиональная компетенция.

Профессиональная компетенция выпускников и индикаторы ее достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	ПК-2 Способен разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач	ПК-2.1 применяет методы анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач ПК-2.2 выбирает методы исследования, соотносит проблему, цели, задачи, предмет и методы исследования, формулирует проблему научного исследования, обосновывает его актуальность и новизну ПК-2.3 организывает и проводит научные

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		исследования, обрабатывает полученные результаты

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.1 применяет методы анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач	Знает основные методы анализа концептуальных и теоретических моделей решения научных задач
	Умеет выбирать методы анализа концептуальных и теоретических моделей для решения конкретной задачи
	Владеет методами анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач
ПК-2.2 выбирает методы исследования, соотносит проблему, цели, задачи, предмет и методы исследования, формулирует проблему научного исследования, обосновывает его актуальность и новизну	Знает основные методы проведения научного исследования
	Умеет формулировать проблему, обосновывать актуальность и новизну научного исследования, применять методы прикладной физики к решению конкретной научной задачи
	Владеет навыками профессионального мышления, необходимыми для адекватного использования методов современной физики в теоретических и прикладных задачах, понятийным аппаратом
ПК-2.3 организывает и проводит научные исследования, обрабатывает полученные результаты	Знает методику проведения научного исследования
	Умеет организовывать НИР в научном коллективе, распределять и делегировать выполняемую работу
	Владеет навыками аналитической работы, методами и технологиями проведения научного исследования

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Химия и технология функциональных и композиционных
материалов»**

Учебная дисциплина «Химия и технология функциональных и композиционных материалов» предназначена для магистрантов 1 курса магистратуры 03.04.02 Физика, образовательной программы «Использование синхротронного излучения (совместно с НИЯУ МИФИ, МГТУ им. Н. Э. Баумана, НИ НИЦ «Курчатовский институт»)».

Дисциплина «Химия и технология функциональных и композиционных материалов» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы (Б1.В.03.05), реализуется на 1 курсе, во 2 семестре, завершается зачетом. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 з.е. (144 час.). Учебным планом предусмотрены лекционные (10 час.) и лабораторные занятия (36 час.), самостоятельная работа (98 час.).

Язык реализации – русский.

Цель: получение знаний по проблемам формирования и исследования композиционных материалов с заданным комплексом физико-химических и функциональных свойств.

Задачи:

- изучение основных видов композиционных материалов и технологий их получения, теоретических основ конструирования композиционных материалов;
- изучить физические, физико-химические и химические процессы при создании материалов функционального назначения;
- формирование умения использования методов испытаний композиционных материалов и контроля за технологическим процессом и качеством изделий.

Результаты обучения по дисциплине (модулю) должны быть соотнесены с установленными в ОПОП индикаторами достижения компетенций.

Совокупность запланированных результатов обучения по дисциплине (модулю) должна обеспечивать формирование у выпускника всех компетенций, установленных ОПОП.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
-----------	--	--

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
научно-исследовательский	ПК-2 Способен разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач	ПК-2.1 применяет методы анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач ПК-2.2 выбирает методы исследования, соотносит проблему, цели, задачи, предмет и методы исследования, формулирует проблему научного исследования, обосновывает его актуальность и новизну ПК-2.3 организывает и проводит научные исследования, обрабатывает полученные результаты

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.1 применяет методы анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач	<u>Знает</u> основные методы анализа концептуальных и теоретических моделей решения научных задач
	<u>Умеет</u> выбирать методы анализа концептуальных и теоретических моделей для решения конкретной задачи
	<u>Владеет</u> методами анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач
ПК-2.2 выбирает методы исследования, соотносит проблему, цели, задачи, предмет и методы исследования, формулирует проблему научного исследования, обосновывает его актуальность и новизну	<u>Знает</u> основные методы проведения научного исследования
	<u>Умеет</u> формулировать проблему, обосновывать актуальность и новизну научного исследования, применять методы прикладной физики к решению конкретной научной задачи
	<u>Владеет</u> навыками профессионального мышления, необходимыми для адекватного использования методов современной физики в теоретических и прикладных задачах, понятийным аппаратом
ПК-2.3 организывает и проводит научные исследования, обрабатывает полученные результаты	<u>Знает</u> методику проведения научного исследования
	<u>Умеет</u> организовывать НИР в научном коллективе, распределять и делегировать выполняемую работу
	<u>Владеет</u> навыками аналитической работы, методами и технологиями проведения научного исследования

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Методы моделирования в прикладной физике»

Учебная дисциплина «Методы моделирования в прикладной физике» предназначена для магистрантов 1 курса магистратуры 03.04.02 Физика, образовательной программы «Использование синхротронного излучения (совместно с НИЯУ МИФИ, МГТУ им. Н. Э. Баумана, НИ НИЦ «Курчатовский институт»)».

Дисциплина «Методы моделирования в прикладной физике» входит в блок дисциплин по выбору, части дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.04.01), реализуется на 1 курсе, во 2 семестре, завершается экзаменом. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 з.е. (180 час.). Учебным планом предусмотрены лабораторные занятия (54 час.), самостоятельная работа студента (126 час., в том числе 36 час. на подготовку к экзамену).

Язык реализации – русский.

Цель: обучение студентов современным методам моделирования в области прикладной физики, дать представление о возможностях практического применения этих методов.

Задачи:

1. изучить инструментальные средства и методы моделирования в прикладной физике;
2. формирование у обучающихся представления о возможностях, области применения и задачах, решаемых методом компьютерного моделирования в прикладной физике;
3. приобретение обучающимися практических навыков по работе с современными пакетами программ, реализующими методы моделирования в прикладной физике;
4. получить навыки построения и исследования моделей реальных систем на ЭВМ;
5. ознакомить с методами обработки и интерпретации результатов компьютерного моделирования.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются профессиональные компетенции.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
-----------	--	--

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	ПК-2 Способен разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач	ПК-2.1 применяет методы анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач ПК-2.2 выбирает методы исследования, соотносит проблему, цели, задачи, предмет и методы исследования, формулирует проблему научного исследования, обосновывает его актуальность и новизну
Проектный	ПК-4 Способен проектировать технологические процессы создания наноматериалов и изделий электронной техники	ПК-4.1 выбирает программное обеспечение и применяет методы проектирования технологических процессов создания наноматериалов и изделий электронной техники

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.1 применяет методы анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач	Знает основные методы анализа концептуальных и теоретических моделей решения научных задач
	Умеет выбирать методы анализа концептуальных и теоретических моделей для решения конкретной задачи
	Владеет методами анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач
ПК-2.2 выбирает методы исследования, соотносит проблему, цели, задачи, предмет и методы исследования, формулирует проблему научного исследования, обосновывает его актуальность и новизну	Знает основные методы проведения научного исследования
	Умеет формулировать проблему, обосновывать актуальность и новизну научного исследования, применять методы прикладной физики к решению конкретной научной задачи
	Владеет навыками профессионального мышления, необходимыми для адекватного использования методов современной физики в теоретических и прикладных задачах, понятийным аппаратом
ПК-4.1 выбирает программное обеспечение и применяет методы проектирования технологических процессов создания наноматериалов и изделий электронной техники	Знает функциональность современных инструментальных средств и основное программное обеспечение в области проектирования технологических процессов создания наноматериалов и изделий электронной техники
	Умеет проводить оценку и выбор программного обеспечения, методов проектирования технологических процессов для создания наноматериалов и изделий электронной техники
	Владеет навыками работы с программными продуктами и информационными ресурсами, методами проектирования технологических процессов создания наноматериалов и изделий электронной техники

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Цифровая электроника»

Учебная дисциплина «Цифровая электроника» предназначена для магистрантов 1 курса магистратуры 03.04.02 Физика, образовательной программы «Использование синхротронного излучения (совместно с НИЯУ МИФИ, МГТУ им. Н. Э. Баумана, НИ НИЦ «Курчатовский институт»)».

Дисциплина «Цифровая электроника» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, блока дисциплин образовательной программы (Б1.В.04.02) Модуля Цифровая электроника, реализуется на 1 курсе, во 2 семестре, завершается зачетом. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 з.е. (180 час.). Учебным планом предусмотрены практические занятия (54 час.), самостоятельная работа (18 час.).

Язык реализации – русский.

Цель: изучение принципов организации сложных цифровых устройств, путем последовательного проектирования электрических схем.

Задачи:

- ознакомление с основными принципами построения цифровых устройств;
- освоить программный комплекс необходимый для анализа сложных электрических схем;
- научить алгоритмам проектирования цифровых устройств.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются профессиональные компетенции.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	ПК-1 Способен проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива	ПК-1.1 ставит цели и задачи научного исследования в соответствующей области знаний ПК-1.2 анализирует основные достижения и концепции в области прикладной физики, нанотехнологий и наноматериалов ПК-1.3 проводит научные исследования, получает новые научные и прикладные результаты самостоятельно, и в составе научного коллектива

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Проектный	ПК-3 Способен разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов создания наноматериалов и изделий электронной техники	ПК-3.1 определяет задачи проектирования технологического объекта, этапы проектирования изделий создаваемых и с использованием нанотехнологий и наноматериалов ПК-3.2 разрабатывает технические задания на проектирование технологических процессов создания наноматериалов и изделий электронной техники

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 ставит цели и задачи научного исследования в соответствующей области знаний	Знает алгоритм постановки цели и задач научного исследования
	Умеет формулировать научно-исследовательские задачи в соответствующей области знаний
	Владеет навыками постановки задачи научного исследования, теоретическими и экспериментальными методами, и средствами решения
ПК-1.2 анализирует основные достижения и концепции в области прикладной физики, нанотехнологий и наноматериалов	Знает современное состояние науки в области прикладной физики, нанотехнологий и наноматериалов
	Умеет применять передовые методы и технологии в получении новых наноструктурированных материалов
	Владеет навыками анализа основных достижений и концепций в современной науке для разработки собственного технологического процесса создания наноматериалов и изделий электронной техники
ПК-1.3 проводит научные исследования, получает новые научные и прикладные результаты самостоятельно, и в составе научного коллектива	Знает основы научно-исследовательской деятельности
	Умеет самостоятельно выбирать эффективные методы решения поставленных задач и разрабатывать новые методы для получения новых научных, и прикладных результатов
	Владеет современными методами решения профессиональных задач; навыками осуществления самостоятельной и коллективной научно-исследовательской деятельности
ПК-3.1 определяет задачи проектирования технологического объекта, этапы проектирования изделий создаваемых и с использованием нанотехнологий и наноматериалов	Знает алгоритм постановки задач проектирования технологического объекта, этапы проектирования изделий
	Умеет осуществлять проектирование технологического объекта или изделия, создаваемого и с использованием нанотехнологий и наноматериалов
	Владеет навыками проектирования технологического объекта или изделия, создаваемого и с использованием нанотехнологий и наноматериалов
ПК-3.2 разрабатывает технические задания на проектирование технологических процессов создания наноматериалов и изделий электронной техники	Знает методы разработки технологической документации на проектируемые технологические процессы создания наноматериалов и изделий электронной техники
	Умеет разрабатывать технологическую документацию, составлять технические задания на проектирование технологических процессов создания наноматериалов и

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>изделий электронной техники</p> <p>Владеет навыками определения методов разработки технологической документации, разработки технических заданий на проектирование технологических процессов создания наноматериалов и изделий электронной техники</p>

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Современная электроника»

Учебная дисциплина «Современная электроника» предназначена для магистрантов 1 курса магистратуры 03.04.02 Физика, образовательной программы «Использование синхротронного излучения (совместно с НИЯУ МИФИ, МГТУ им. Н. Э. Баумана, НИ НИЦ «Курчатовский институт»)».

Дисциплина «Современная электроника» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, блока дисциплин образовательной программы (Б1.В.04.03) Модуля Цифровые технологии, реализуется на 1 курсе, в 1 семестре, завершается зачетом. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 з.е. (108 час.). Учебным планом предусмотрены практические занятия (34 час.), самостоятельная работа (74 час.).

Язык реализации – русский.

Цель: формирование представления о составе и назначении современной электроники.

Задачи:

- Формирование знаний о составе и назначении современной электроники, в том числе спиновой электроники.
- Выработка навыков разработки и создания материалов для использования в современной электронике.
- Выработка навыков настройки системного, прикладного и инструментального программного обеспечения систем автоматизации и управления спиновой электроники.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируется профессиональная компетенция.

Профессиональная компетенция выпускников и индикаторы ее достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	ПК-1 Способен проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива	ПК-1.1 ставит цели и задачи научного исследования в соответствующей области знаний ПК-1.2 анализирует основные достижения и концепции в области прикладной физики, нанотехнологий и наноматериалов ПК-1.3 проводит научные исследования, получает новые научные и прикладные результаты самостоятельно, и в составе научного коллектива

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 ставит цели и задачи научного исследования в соответствующей области знаний	Знает алгоритм постановки цели и задач научного исследования
	Умеет формулировать научно-исследовательские задачи в соответствующей области знаний
	Владеет навыками постановки задачи научного исследования, теоретическими и экспериментальными методами, и средствами решения
ПК-1.2 анализирует основные достижения и концепции в области прикладной физики, нанотехнологий и наноматериалов	Знает современное состояние науки в области прикладной физики, нанотехнологий и наноматериалов
	Умеет применять передовые методы и технологии в получении новых наноструктурированных материалов
	Владеет навыками анализа основных достижений и концепций в современной науке для разработки собственного технологического процесса создания наноматериалов и изделий электронной техники
ПК-1.3 проводит научные исследования, получает новые научные и прикладные результаты самостоятельно, и в составе научного коллектива	Знает основы научно-исследовательской деятельности
	Умеет самостоятельно выбирать эффективные методы решения поставленных задач и разрабатывать новые методы для получения новых научных, и прикладных результатов
	Владеет современными методами решения профессиональных задач; навыками осуществления самостоятельной и коллективной научно-исследовательской деятельности

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Методы просвечивающей микроскопии: диагностика и пробоподготовка»

Учебная дисциплина «Методы просвечивающей микроскопии: диагностика и пробоподготовка» предназначена для магистрантов 2 курса магистратуры 03.04.02 Физика, образовательной программы «Использование синхротронного излучения (совместно с НИЯУ МИФИ, МГТУ им. Н. Э. Баумана, НИ НИЦ «Курчатовский институт»)».

Дисциплина «Методы просвечивающей микроскопии: диагностика и пробоподготовка» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, блока дисциплин по выбору образовательной программы (Б1.В.ДВ.01), реализуется на 2 курсе, в 3 семестре, завершается зачетом. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 з.е. (144 час.). Учебным планом предусмотрены практические занятия (32 час.), самостоятельная работа (112 час.).

Язык реализации – русский.

Цель: развитие представлений о методах исследования нанообъектов и наноматериалов с помощью просвечивающей электронной микроскопии, а также ознакомление с основными возможностями и ограничениями методик изучения образцов, включая вопросы пробоподготовки.

Задачи:

- ознакомление с физическими процессами и явлениями, лежащими в основе просвечивающей электронной микроскопии;
- обзор основных методов просвечивающей электронной микроскопии, применяемых для исследования наноматериалов и нанообъектов;
- ознакомление с современными достижениями и тенденциями развития просвечивающей электронной микроскопии;
- формирование практических навыков для работы с современными методами электронной микроскопии для нанотехнологий, а также методами пробоподготовки.

Профессиональная компетенция выпускников и индикаторы ее достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	ПК-1 Способен проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива	ПК-1.1 ставит цели и задачи научного исследования в соответствующей области знаний ПК-1.2 анализирует основные достижения и концепции в области прикладной физики, нанотехнологий и наноматериалов ПК-1.3 проводит научные исследования, получает новые научные и прикладные результаты самостоятельно, и в составе научного коллектива
	ПК-2 Способен разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач	ПК-2.2 выбирает методы исследования, соотносит проблему, цели, задачи, предмет и методы исследования, формулирует проблему научного исследования, обосновывает его актуальность и новизну ПК-2.3 организывает и проводит научные исследования, обрабатывает полученные результаты

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 ставит цели и задачи научного исследования в соответствующей области знаний	Знает алгоритм постановки цели и задач научного исследования
	Умеет формулировать научно-исследовательские задачи в соответствующей области знаний
	Владеет навыками постановки задачи научного исследования, теоретическими и экспериментальными методами, и средствами решения
ПК-1.2 анализирует основные достижения и концепции в области прикладной физики, нанотехнологий и наноматериалов	Знает современное состояние науки в области прикладной физики, нанотехнологий и наноматериалов
	Умеет применять передовые методы и технологии в получении новых наноструктурированных материалов
	Владеет навыками анализа основных достижений и концепций в современной науке для разработки собственного технологического процесса создания наноматериалов и изделий электронной техники
ПК-1.3 проводит научные исследования, получает новые научные и прикладные результаты самостоятельно, и в составе научного коллектива	Знает основы научно-исследовательской деятельности
	Умеет самостоятельно выбирать эффективные методы решения поставленных задач и разрабатывать новые методы для получения новых научных, и прикладных результатов
	Владеет современными методами решения профессиональных задач; навыками осуществления самостоятельной и коллективной научно-исследовательской деятельности
ПК-2.2 выбирает методы исследования, соотносит	Знает основные методы проведения научного исследования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
проблему, цели, задачи, предмет и методы исследования, формулирует проблему научного исследования, обосновывает его актуальность и новизну	Умеет формулировать проблему, обосновывать актуальность и новизну научного исследования, применять методы прикладной физики к решению конкретной научной задачи
	Владеет навыками профессионального мышления, необходимыми для адекватного использования методов современной физики в теоретических и прикладных задачах, понятийным аппаратом
ПК-2.3 организывает и проводит научные исследования, обрабатывает полученные результаты	Знает методику проведения научного исследования
	Умеет организовывать НИР в научном коллективе, распределять и делегировать выполняемую работу
	Владеет навыками аналитической работы, методами и технологиями проведения научного исследования

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Плазменные и пучковые медицинские технологии»

Учебная дисциплина «Плазменные и пучковые медицинские технологии» предназначена для магистрантов 2 курса магистратуры 03.04.02 Физика, образовательной программы «Использование синхротронного излучения (совместно с НИЯУ МИФИ, МГТУ им. Н. Э. Баумана, НИ НИЦ «Курчатовский институт»)».

Дисциплина «Плазменные и пучковые медицинские технологии» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, блока дисциплин по выбору образовательной программы (Б1.В.ДВ.01), реализуется на 2 курсе, в 3 семестре, завершается зачетом. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 з.е. (144 час.). Учебным планом предусмотрены практические занятия (32 час.), самостоятельная работа (112 час.).

Язык реализации – русский.

Цель: формирование представлений в области физики плазмы, газового разряда, разработки приборов и установок для создания, удержания и диагностики плазмы; плазменных технологий, применения плазменных и пучковых технологий для обработки материалов и в медицинских целях.

Задачи:

– сформировать у обучаемых физические представления о закономерностях поведения плазмы и пучков заряженных частиц в магнитном поле для применения этих знаний при работе в различных областях науки и техники. обучить навыкам работы;

– рассмотреть с учащимися законы, теории, методы экспериментальных исследований и т.д., относящихся к процессам взаимодействия пучков заряженных частиц, потоков атомов, молекул, электромагнитного и лазерного излучения с веществом. Научить учащихся применять эти знания для проектирования пучковых и плазменных технологий обработки материалов и изделий;

– ознакомить учащихся на практике с технологическими возможностями различных источников пучков заряженных частиц и плазмы, электромагнитного излучения, а также способами их генерации и транспортировки.

Профессиональная компетенция выпускников и индикаторы ее достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	ПК-1 Способен проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива	ПК-1.1 ставит цели и задачи научного исследования в соответствующей области знаний ПК-1.2 анализирует основные достижения и концепции в области прикладной физики, нанотехнологий и наноматериалов ПК-1.3 проводит научные исследования, получает новые научные и прикладные результаты самостоятельно, и в составе научного коллектива
	ПК-2 Способен разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач	ПК-2.2 выбирает методы исследования, соотносит проблему, цели, задачи, предмет и методы исследования, формулирует проблему научного исследования, обосновывает его актуальность и новизну ПК-2.3 организывает и проводит научные исследования, обрабатывает полученные результаты

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 ставит цели и задачи научного исследования в соответствующей области знаний	Знает алгоритм постановки цели и задач научного исследования
	Умеет формулировать научно-исследовательские задачи в соответствующей области знаний
	Владеет навыками постановки задачи научного исследования, теоретическими и экспериментальными методами, и средствами решения
ПК-1.2 анализирует основные достижения и концепции в области прикладной физики, нанотехнологий и наноматериалов	Знает современное состояние науки в области прикладной физики, нанотехнологий и наноматериалов
	Умеет применять передовые методы и технологии в получении новых наноструктурированных материалов
	Владеет навыками анализа основных достижений и концепций в современной науке для разработки собственного технологического процесса создания наноматериалов и изделий электронной техники
ПК-1.3 проводит научные исследования, получает новые научные и прикладные результаты самостоятельно, и в составе научного коллектива	Знает основы научно-исследовательской деятельности
	Умеет самостоятельно выбирать эффективные методы решения поставленных задач и разрабатывать новые методы для получения новых научных, и прикладных результатов
	Владеет современными методами решения профессиональных задач; навыками осуществления самостоятельной и коллективной научно-исследовательской деятельности
ПК-2.2 выбирает методы исследования, соотносит	Знает основные методы проведения научного исследования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
проблему, цели, задачи, предмет и методы исследования, формулирует проблему научного исследования, обосновывает его актуальность и новизну	Умеет формулировать проблему, обосновывать актуальность и новизну научного исследования, применять методы прикладной физики к решению конкретной научной задачи
	Владеет навыками профессионального мышления, необходимыми для адекватного использования методов современной физики в теоретических и прикладных задачах, понятийным аппаратом
ПК-2.3 организывает и проводит научные исследования, обрабатывает полученные результаты	Знает методику проведения научного исследования
	Умеет организовывать НИР в научном коллективе, распределять и делегировать выполняемую работу
	Владеет навыками аналитической работы, методами и технологиями проведения научного исследования

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Ускорительные комплексы мегасайенс класса»

Учебная дисциплина «Ускорительные комплексы мегасайенс класса» предназначена для магистрантов 2 курса магистратуры 03.04.02 Физика, образовательной программы «Использование синхротронного излучения (совместно с НИЯУ МИФИ, МГТУ им. Н. Э. Баумана, НИ НИЦ «Курчатовский институт»)».

Дисциплина «Ускорительные комплексы мегасайенс класса» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, блока дисциплин по выбору образовательной программы (Б1.В.ДВ.01), реализуется на 2 курсе, в 3 семестре, завершается зачетом. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 з.е. (144 час.). Учебным планом предусмотрены практические занятия (32 час.), самостоятельная работа (112 час.).

Язык реализации – русский.

Цель: дать студентам базовые знания о:

- физических принципах функционирования источников синхротронного излучения
- ключевых параметрах пучков синхротронного излучения
- способах управления пучками синхротронного излучения
- устройстве пользовательских станций на источниках синхротронного излучения
- важнейших методиках, реализуемых в современных ЦКП на базе источников синхротронного излучения
- организационных вопросах работы современных ЦКП на базе источников синхротронного излучения.

Задачи:

– приобретение студентами базового набора знаний и умений о важнейших методиках, реализуемых в современных ЦКП на базе источников синхротронного излучения;

– формирование навыков практической работы с исследовательской аппаратурой, умение организовать исследования в современных ЦКП на базе источников синхротронного излучения.

Профессиональная компетенция выпускников и индикаторы ее достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Организационно-управленческий	ПК-5 Способен планировать и организовывать исследования в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий, научные семинары	ПК-5.1 выбирает инструменты для организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий, научных семинаров и коллоквиумов ПК-5.2 анализирует и применяет способы планирования, и организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-5.1 выбирает инструменты для организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий, научных семинаров и коллоквиумов	Знает основные инструменты для организации исследований в области прикладной физики
	Умеет применять необходимые инструменты для организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий, научных семинаров и коллоквиумов
	Владеет основными инструментами для организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий, научных семинаров и коллоквиумов
ПК-5.2 анализирует и применяет способы планирования, и организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий	Знает основные способы планирования, и организации исследований
	Умеет выбирать способы планирования исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий
	Владеет навыками организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Поляризоннозависимая рентгеновская спектроскопия для
изучения магнитных материалов»**

Учебная дисциплина «Поляризоннозависимая рентгеновская спектроскопия для изучения магнитных материалов» предназначена для магистрантов 2 курса магистратуры 03.04.02 Физика, образовательной программы «Использование синхротронного излучения (совместно с НИЯУ МИФИ, МГТУ им. Н. Э. Баумана, НИ НИЦ «Курчатовский институт»)».

Дисциплина «Поляризоннозависимая рентгеновская спектроскопия для изучения магнитных материалов» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, блока дисциплин по выбору образовательной программы (Б1.В.ДВ.02), реализуется на 2 курсе, в 3 семестре, завершается экзаменом. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 з.е. (180 час.). Учебным планом предусмотрены практические занятия (32 час.), самостоятельная работа (112 час.), контроль знаний (36 час.).

Язык реализации – русский.

Цель: ознакомление студентов с физическими методами исследования структурно-фазового состояния и свойств конденсированных сред и магнитных наноструктур с использованием синхротронного излучения.

Задачи:

- сформировать представление о свойствах синхротронного излучения;
- ознакомить с тенденциями развития современных источников СИ в мире и в России и данными о действующих и проектируемых станциях Курчатовского источника синхротронного излучения;
- рассмотреть экспериментальные методики исследования наноматериалов с использованием СИ, включая: малоуглового рассеяния, аномальной рентгеновской дифракции, спектроскопии рентгеновского излучения (XAFS- спектроскопии), резонансного неупругого рентгеновского рассеяния (RIXS), рентгеновского магнитного кругового дихроизма (XMCD) и фотоэлектронной спектроскопии.

Профессиональная компетенция выпускников и индикаторы ее достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Организационно-управленческий	ПК-5 Способен планировать и организовывать	ПК-5.1 выбирает инструменты для организации исследований в области прикладной физики,

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	исследования в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий, научные семинары	наноматериалов и нанотехнологий, научных семинаров и коллоквиумов ПК-5.2 анализирует и применяет способы планирования, и организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-5.1 выбирает инструменты для организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий, научных семинаров и коллоквиумов	Знает основные инструменты для организации исследований в области прикладной физики
	Умеет применять необходимые инструменты для организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий, научных семинаров и коллоквиумов
	Владеет основными инструментами для организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий, научных семинаров и коллоквиумов
ПК-5.2 анализирует и применяет способы планирования, и организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий	Знает основные способы планирования, и организации исследований
	Умеет выбирать способы планирования исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий
	Владеет навыками организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Генераторы высоких энергий»

Учебная дисциплина «Генераторы высоких энергий» предназначена для магистрантов 2 курса магистратуры 03.04.02 Физика, образовательной программы «Использование синхротронного излучения (совместно с НИЯУ МИФИ, МГТУ им. Н. Э. Баумана, НИ НИЦ «Курчатовский институт»)».

Дисциплина «Генераторы высоких энергий» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, блока дисциплин по выбору образовательной программы (Б1.В.ДВ.02), реализуется на 2 курсе, в 3 семестре, завершается экзаменом. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 з.е. (180 час.). Учебным планом предусмотрены практические занятия (32 час.), самостоятельная работа (112 час.), контроль знаний (36 час.).

Язык реализации – русский.

Цель: познакомить студентов с основами высоковольтной силовоточной электротехники: схемами построения генераторов высоких напряжений (ГВН), работающих в частотном диапазоне 1-104 Гц, а также генераторов импульсных токов (ГИТ), вплоть до 1-2 МА. Генераторы высоких напряжений находят применение для питания ускорительных запаянных трубок.

Задачи:

– Приобретение студентами базового набора знаний и умений работы генераторов импульсных токов и генераторов высоких напряжений;

– Формирование навыков практической работы с исследовательской аппаратурой, подбора применяемые в настоящее время комплектующих: изоляторы, высоковольтные конденсаторы, коммутаторы различных типов, а также другие высоковольтные элементы, применяемые в реальных генераторах рентгеновского излучения.

Профессиональная компетенция выпускников и индикаторы ее достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Организационно-управленческий	ПК-5 Способен планировать и организовывать исследования в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий, научные семинары	ПК-5.1 выбирает инструменты для организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий, научных семинаров и коллоквиумов ПК-5.2 анализирует и применяет способы планирования, и организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		нанотехнологий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-5.1 выбирает инструменты для организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий, научных семинаров и коллоквиумов	Знает основные инструменты для организации исследований в области прикладной физики
	Умеет применять необходимые инструменты для организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий, научных семинаров и коллоквиумов
	Владеет основными инструментами для организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий, научных семинаров и коллоквиумов
ПК-5.2 анализирует и применяет способы планирования, и организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий	Знает основные способы планирования, и организации исследований
	Умеет выбирать способы планирования исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий
	Владеет навыками организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Системы управления ускорителями заряженных частиц»

Учебная дисциплина «Системы управления ускорителями заряженных частиц» предназначена для магистрантов 2 курса магистратуры 03.04.02 Физика, образовательной программы «Использование синхротронного излучения (совместно с НИЯУ МИФИ, МГТУ им. Н. Э. Баумана, НИ НИЦ «Курчатовский институт»)».

Дисциплина «Системы управления ускорителями заряженных частиц» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, блока дисциплин по выбору образовательной программы (Б1.В.ДВ.02), реализуется на 2 курсе, в 3 семестре, завершается экзаменом. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 з.е. (180 час.). Учебным планом предусмотрены практические занятия (32 час.), самостоятельная работа (112 час.), контроль знаний (36 час.).

Язык реализации – русский.

Цель: формирование знаний, которыми должен владеть специалист, занимающийся эксплуатацией ускорителей и использованием их в решении научных или прикладных задач, изучения методик проектирования и расчета магнитных систем различных конфигураций, являющихся неотъемлемой частью электрофизического и аналитического оборудования.

Задачи:

- Сформировать видение о системах генерации магнитного поля требуемой конфигурации в рабочем объеме магнитной системы;
- Развить компетенции проведения расчета параметров магнитных систем, конструкции магнитов, сверхпроводящие системы для создания сверхсильных магнитных полей, измерение параметров магнитного поля.

Профессиональная компетенция выпускников и индикаторы ее достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Организационно-управленческий	ПК-5 Способен планировать и организовывать исследования в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий, научные семинары	ПК-5.1 выбирает инструменты для организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий, научных семинаров и коллоквиумов ПК-5.2 анализирует и применяет способы планирования, и организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-5.1 выбирает инструменты для организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий, научных семинаров и коллоквиумов	Знает основные инструменты для организации исследований в области прикладной физики
	Умеет применять необходимые инструменты для организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий, научных семинаров и коллоквиумов
	Владеет основными инструментами для организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий, научных семинаров и коллоквиумов
ПК-5.2 анализирует и применяет способы планирования, и организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий	Знает основные способы планирования, и организации исследований
	Умеет выбирать способы планирования исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий
	Владеет навыками организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Прототипирование наноструктур для синхротронных исследований»

Учебная дисциплина «Прототипирование наноструктур для синхротронных исследований» предназначена для магистрантов 2 курса магистратуры 03.04.02 Физика, образовательной программы «Использование синхротронного излучения (совместно с НИЯУ МИФИ, МГТУ им. Н. Э. Баумана, НИ НИЦ «Курчатовский институт»)».

Дисциплина «Прототипирование наноструктур для синхротронных исследований» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, блока дисциплин по выбору образовательной программы (Б1.В.ДВ.02), реализуется на 2 курсе, в 3 семестре, завершается экзаменом. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 з.е. (144 час.). Учебным планом предусмотрены практические занятия (48 час.), самостоятельная работа (60 час.), контроль знаний (36 час.).

Язык реализации – русский.

Цель: ознакомление студентов с методами прототипирования микро-наноструктур, исследования их свойств с помощью группы методов, в том числе реализуемых на синхротронах.

Задачи:

- Формирование знаний о составе и назначении материалов для наноэлектроники;
- Выработка навыков разработки и создания материалов для использования в наноэлектронике, а также новых керамических и композитных материалов;
- Выработка навыков настройки системного, прикладного и инструментального программного обеспечения систем автоматизации и управления электроникой.

Профессиональная компетенция выпускников и индикаторы ее достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Организационно-управленческий	ПК-5 Способен планировать и организовывать исследования в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий, научные семинары	ПК-5.1 выбирает инструменты для организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий, научных семинаров и коллоквиумов ПК-5.2 анализирует и применяет способы планирования, и организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		нанотехнологий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-5.1 выбирает инструменты для организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий, научных семинаров и коллоквиумов	Знает основные инструменты для организации исследований в области прикладной физики
	Умеет применять необходимые инструменты для организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий, научных семинаров и коллоквиумов
ПК-5.2 анализирует и применяет способы планирования, и организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий	Владеет основными инструментами для организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий, научных семинаров и коллоквиумов
	Знает основные способы планирования, и организации исследований
	Умеет выбирать способы планирования исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий
	Владеет навыками организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Проектирование источников питания плазменных установок»

Учебная дисциплина «Проектирование источников питания плазменных установок» предназначена для магистрантов 2 курса магистратуры 03.04.02 Физика, образовательной программы «Использование синхротронного излучения (совместно с НИЯУ МИФИ, МГТУ им. Н. Э. Баумана, НИ НИЦ «Курчатовский институт»)».

Дисциплина «Проектирование источников питания плазменных установок» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, блока дисциплин по выбору образовательной программы (Б1.В.ДВ.02), реализуется на 2 курсе, в 3 семестре, завершается экзаменом. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 з.е. (144 час.). Учебным планом предусмотрены практические занятия (48 час.), самостоятельная работа (60 час.), контроль знаний (36 час.).

Язык реализации – русский.

Цель: ознакомление студентов с методами проектирования источников питания плазменных установок.

Задачи:

- Формирование знаний о составе и назначении материалов для наноэлектроники;
- Выработка навыков разработки и создания материалов для использования в наноэлектронике, а также новых керамических и композитных материалов;
- Выработка навыков настройки системного, прикладного и инструментального программного обеспечения систем автоматизации и управления электроникой.

Профессиональная компетенция выпускников и индикаторы ее достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Организационно-управленческий	ПК-5 Способен планировать и организовывать исследования в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий, научные семинары	ПК-5.1 выбирает инструменты для организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий, научных семинаров и коллоквиумов ПК-5.2 анализирует и применяет способы планирования, и организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-5.1 выбирает инструменты для организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий, научных семинаров и коллоквиумов	Знает основные инструменты для организации исследований в области прикладной физики
	Умеет применять необходимые инструменты для организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий, научных семинаров и коллоквиумов
	Владеет основными инструментами для организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий, научных семинаров и коллоквиумов
ПК-5.2 анализирует и применяет способы планирования, и организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий	Знает основные способы планирования, и организации исследований
	Умеет выбирать способы планирования исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий
	Владеет навыками организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Синхротронное излучение в физике конденсированных сред и материаловедении»

Учебная дисциплина «Синхротронное излучение в физике конденсированных сред и материаловедении» предназначена для магистрантов 2 курса магистратуры 03.04.02 Физика, образовательной программы «Использование синхротронного излучения (совместно с НИЯУ МИФИ, МГТУ им. Н. Э. Баумана, НИ НИЦ «Курчатовский институт»)».

Дисциплина «Синхротронное излучение в физике конденсированных сред и материаловедении» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, блока дисциплин по выбору образовательной программы (Б1.В.ДВ.03), реализуется на 2 курсе, в 3 семестре, завершается экзаменом. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 з.е. (144 час.). Учебным планом предусмотрены практические занятия (48 час.), самостоятельная работа (60 час.), контроль знаний (36 час.).

Язык реализации – русский.

Цель: подготовка специалиста, владеющего современными методами анализа структуры и свойств материалов, с использованием синхротронного излучения и нейтронов, формирование у него представлений о физических явлениях, лежащих в основе используемых методов, и ознакомление его с современными синхротронными лучевыми технологиями.

Задачи:

- Сформировать знания о физической природе и закономерности синхротронного излучения, об основах применения синхротронного излучения и нейтронов в физике конденсированного состояния;
- Дать понимание об устройстве и характеристиках типового оборудования каналов синхротронного излучения;
- Нарботать навыки использования основных физических моделей процессов взаимодействия синхротронного излучения с веществом.

Профессиональная компетенция выпускников и индикаторы ее достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Организационно-управленческий	ПК-5 Способен планировать и организовывать исследования в области прикладной физики, наноматериалов и	ПК-5.1 выбирает инструменты для организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий, научных семинаров и коллоквиумов ПК-5.2 анализирует и применяет способы

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	нанотехнологий, научные семинары	планирования, и организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-5.1 выбирает инструменты для организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий, научных семинаров и коллоквиумов	Знает основные инструменты для организации исследований в области прикладной физики
	Умеет применять необходимые инструменты для организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий, научных семинаров и коллоквиумов
	Владеет основными инструментами для организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий, научных семинаров и коллоквиумов
ПК-5.2 анализирует и применяет способы планирования, и организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий	Знает основные способы планирования, и организации исследований
	Умеет выбирать способы планирования исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий
	Владеет навыками организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Методы рентгеновского изображения в исследовании структуры объектов»

Учебная дисциплина «Методы рентгеновского изображения в исследовании структуры объектов» предназначена для магистрантов 2 курса магистратуры 03.04.02 Физика, образовательной программы «Использование синхротронного излучения (совместно с НИЯУ МИФИ, МГТУ им. Н. Э. Баумана, НИ НИЦ «Курчатовский институт»)».

Дисциплина «Методы рентгеновского изображения в исследовании структуры объектов» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, блока дисциплин по выбору образовательной программы (Б1.В.ДВ.04), реализуется на 2 курсе, в 3 семестре, завершается экзаменом. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 з.е. (144 час.). Учебным планом предусмотрены практические занятия (48 час.), самостоятельная работа (60 час.), контроль знаний (36 час.).

Язык реализации – русский.

Цель: приобретение магистрантами теоретических и практических навыков, необходимых для использования и разработки методов определения строения реальных кристаллов, исследований структурного совершенства и элементного анализа кристаллических и поликристаллических материалов, планарных органических и неорганических микро- и наносистем, систем с использованием методов высокоразрешающей рентгеновской дифрактометрии.

Задачи:

- изучение базовых представлений о современных методах анализа кристаллической структуры с использованием рентгеновского, нейтронного и синхротронного излучений;
- ознакомление с базовыми представлениями о современных методах анализа тонкопленочных планарных систем с использованием лабораторных и синхротронных источников рентгеновского излучения;
- формирование у магистрантов способности использовать полученные знания при сборе экспериментальных данных, их обработке, проведении расшифровки и уточнения кристаллических структур, анализе полученных результатов.

Профессиональная компетенция выпускников и индикаторы ее достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Организационно-управленческий	ПК-5 Способен планировать и организовывать исследования в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий, научные семинары	ПК-5.1 выбирает инструменты для организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий, научных семинаров и коллоквиумов ПК-5.2 анализирует и применяет способы планирования, и организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-5.1 выбирает инструменты для организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий, научных семинаров и коллоквиумов	Знает основные инструменты для организации исследований в области прикладной физики
	Умеет применять необходимые инструменты для организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий, научных семинаров и коллоквиумов
	Владеет основными инструментами для организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий, научных семинаров и коллоквиумов
ПК-5.2 анализирует и применяет способы планирования, и организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий	Знает основные способы планирования, и организации исследований
	Умеет выбирать способы планирования исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий
	Владеет навыками организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Теоретические основы сверхвысокого вакуума»

Учебная дисциплина «Теоретические основы сверхвысокого вакуума» предназначена для магистрантов 2 курса магистратуры 03.04.02 Физика, образовательной программы «Использование синхротронного излучения (совместно с НИЯУ МИФИ, МГТУ им. Н. Э. Баумана, НИ НИЦ «Курчатовский институт»)».

Дисциплина «Теоретические основы сверхвысокого вакуума» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, блока дисциплин по выбору образовательной программы (Б1.В.ДВ.04), реализуется на 2 курсе, в 3 семестре, завершается экзаменом. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 з.е. (180 час.). Учебным планом предусмотрены практические занятия (48 час.), самостоятельная работа (96 час.), контроль знаний (36 час.).

Язык реализации – русский.

Цель: получение и закрепление теоретических и практических знаний по вакуумной технике и источникам электронов.

Задачи:

- Формирование знаний об электронной эмиссии, процессах ионизации в вакууме и в газах, видах и характеристиках электрических разрядов;
- Знакомство с основами физики процессов разреженных газов и процессами динамического вакуума.

Профессиональная компетенция выпускников и индикаторы ее достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Организационно-управленческий	ПК-5 Способен планировать и организовывать исследования в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий, научные семинары	ПК-5.1 выбирает инструменты для организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий, научных семинаров и коллоквиумов ПК-5.2 анализирует и применяет способы планирования, и организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-5.1 выбирает инструменты для организации исследований в области	Знает основные инструменты для организации исследований в области прикладной физики

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий, научных семинаров и коллоквиумов	Умеет применять необходимые инструменты для организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий, научных семинаров и коллоквиумов
	Владеет основными инструментами для организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий, научных семинаров и коллоквиумов
ПК-5.2 анализирует и применяет способы планирования, и организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий	Знает основные способы планирования, и организации исследований
	Умеет выбирать способы планирования исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий
	Владеет навыками организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Вакуумная техника физических установок»

Учебная дисциплина «Вакуумная техника физических установок» предназначена для магистрантов 2 курса магистратуры 03.04.02 Физика, образовательной программы «Использование синхротронного излучения (совместно с НИЯУ МИФИ, МГТУ им. Н. Э. Баумана, НИ НИЦ «Курчатовский институт»)».

Дисциплина «Вакуумная техника физических установок» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, блока дисциплин по выбору образовательной программы (Б1.В.ДВ.04), реализуется на 2 курсе, в 3 семестре, завершается экзаменом. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 з.е. (180 час.). Учебным планом предусмотрены практические занятия (48 час.), самостоятельная работа (96 час.), контроль знаний (36 час.).

Язык реализации – русский.

Цель: получение и закрепление теоретических и практических знаний по вакуумной технике и источникам электронов.

Задачи:

- Формирование знаний об электронной эмиссии, процессах ионизации в вакууме и в газах, видах и характеристиках электрических разрядов;
- Выработка навыков работы с вакуумными системами, знание физики взаимодействия материалов с газовой средой;
- Знакомство с основами физики процессов разреженных газов и процессами динамического вакуума.

Профессиональная компетенция выпускников и индикаторы ее достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Организационно-управленческий	ПК-5 Способен планировать и организовывать исследования в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий, научные семинары	ПК-5.1 выбирает инструменты для организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий, научных семинаров и коллоквиумов ПК-5.2 анализирует и применяет способы планирования, и организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-5.1 выбирает инструменты для организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий, научных семинаров и коллоквиумов	Знает основные инструменты для организации исследований в области прикладной физики
	Умеет применять необходимые инструменты для организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий, научных семинаров и коллоквиумов
	Владеет основными инструментами для организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий, научных семинаров и коллоквиумов
ПК-5.2 анализирует и применяет способы планирования, и организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий	Знает основные способы планирования, и организации исследований
	Умеет выбирать способы планирования исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий
	Владеет навыками организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Научно-исследовательское проектирование»

Учебная дисциплина «Научно-исследовательское проектирование» предназначена для магистрантов 1 курса магистратуры 03.04.02 Физика, образовательной программы «Использование синхротронного излучения (совместно с НИЯУ МИФИ, МГТУ им. Н. Э. Баумана, НИ НИЦ «Курчатовский институт»)».

Дисциплина «Научно-исследовательское проектирование» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, блока факультативных дисциплин образовательной программы (ФТД.В.01), реализуется на 1 курсе, в 1 семестре, завершается зачетом. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 з.е. (108 час.). Учебным планом предусмотрены лабораторные занятия (32 час.), самостоятельная работа (76 час.).

Язык реализации – русский.

Цель: Формирование исследовательской компетентности посредством освоения ими основ научного познания и проектной деятельности Подготовка к выполнению профессиональных функций в научной деятельности.

Задачи:

1. Овладение основами методологии и методики научного исследования
2. Формирование умений и навыков применения методик научно-исследовательского проектирования для решения практических задач в области химии.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Наименование категории (группы) профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Научно-исследовательский	ПК-1 Способен проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива	ПК-1.2 анализирует основные достижения и концепции в области прикладной физики, нанотехнологий и наноматериалов
Проектный	ПК-4 Способен проектировать технологические процессы создания наноматериалов и изделий электронной техники	ПК-4.1 выбирает программное обеспечение и применяет методы проектирования технологических процессов создания наноматериалов и изделий электронной техники ПК-4.2 проектирует технологические процессы создания наноматериалов и изделий электронной техники

Организационно-управленческий	ПК-6 Способен использовать навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей	ПК-6.1 соблюдает этапы проектирования изделий, составляющих основу компонентной базы электроники, порядок разработки технических заданий на проектирование технологических процессов ПК-6.2 использует программное обеспечение для оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей
-------------------------------	--	---

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.2 анализирует основные достижения и концепции в области прикладной физики, нанотехнологий и наноматериалов	Знает современное состояние науки в области прикладной физики, нанотехнологий и наноматериалов
	Умеет применять передовые методы и технологии в получении новых наноструктурированных материалов
	Владеет навыками анализа основных достижений и концепций в современной науке для разработки собственного технологического процесса создания наноматериалов и изделий электронной техники
ПК-4.1 выбирает программное обеспечение и применяет методы проектирования технологических процессов создания наноматериалов и изделий электронной техники	Знает функциональность современных инструментальных средств и основное программное обеспечение в области проектирования технологических процессов создания наноматериалов и изделий электронной техники
	Умеет проводить оценку и выбор программного обеспечения, методов проектирования технологических процессов для создания наноматериалов и изделий электронной техники
	Владеет навыками работы с программными продуктами и информационными ресурсами, методами проектирования технологических процессов создания наноматериалов и изделий электронной техники
ПК-4.2 проектирует технологические процессы создания наноматериалов и изделий электронной техники	Знает методы проектирования технологических процессов производства наноматериалов и изделий электронной техники
	Умеет определять и применять подходящий метод проектирования технологических процессов производства наноматериалов и изделий электронной техники
	Владеет комплексом инструментов и методов для осуществления проектирования наноматериалов и изделий электронной техники с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства
ПК-6.1 соблюдает этапы проектирования изделий, составляющих основу компонентной базы электроники, порядок разработки технических заданий на проектирование технологических процессов	Знает этапы проектирования изделий, составляющих основу компонентной базы электроники
	Умеет поэтапно проектировать изделия, составляющие основу компонентной базы электроники, формулировать техническое задание на проектирование технологических процессов
	Владеет навыками разработки технических заданий на проектирование технологических процессов
ПК-6.2 использует программное обеспечение для оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей	Знает принципы и правила оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей
	Умеет применять программное обеспечение для оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей в области прикладной физики
	Владеет навыками грамотного оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей с использованием современного ПО

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Установки класса мегасайенс в России и мире»

Учебная дисциплина «Установки класса мегасайенс в России и мире» предназначена для магистрантов 1 курса магистратуры 03.04.02 Физика, образовательной программы «Использование синхротронного излучения (совместно с НИЯУ МИФИ, МГТУ им. Н. Э. Баумана, НИ НИЦ «Курчатовский институт»)».

Дисциплина «Установки класса мегасайенс в России и мире» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, блока факультативных дисциплин образовательной программы (ФТД.В.02), реализуется на 1 курсе, в 2 семестре, завершается зачетом. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 1 з.е. (36 час.). Учебным планом предусмотрены практические занятия (24 час.), самостоятельная работа (12 час.).

Язык реализации – русский.

Цель: познакомить студентов с базовыми принципах функционирования источников синхротронного излучения, ключевыми параметрами пучков синхротронного излучения, устройстве пользовательских станций на источниках синхротронного излучения и центрами синхротронного излучения.

Задачи:

– Приобретение студентами базового набора знаний и умений о важнейших методиках, реализуемых в современных ЦКП на базе источников синхротронного излучения;

– Формирование навыков практической работы подачи заявок на исследования в современных ЦКП на базе источников синхротронного излучения.

Профессиональная компетенция выпускников и индикаторы ее достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Организационно-управленческий	ПК-5 Способен планировать и организовывать исследования в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий, научные семинары	ПК-5.1 выбирает инструменты для организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий, научных семинаров и коллоквиумов ПК-5.2 анализирует и применяет способы планирования, и организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		нанотехнологий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-5.1 выбирает инструменты для организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий, научных семинаров и коллоквиумов	Знает основные инструменты для организации исследований в области прикладной физики
	Умеет применять необходимые инструменты для организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий, научных семинаров и коллоквиумов
	Владеет основными инструментами для организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий, научных семинаров и коллоквиумов
ПК-5.2 анализирует и применяет способы планирования, и организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий	Знает основные способы планирования, и организации исследований
	Умеет выбирать способы планирования исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий
	Владеет навыками организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Рентгеноструктурный анализ»

Учебная дисциплина «Рентгеноструктурный анализ» предназначена для магистрантов 1 курса магистратуры 03.04.02 Физика, образовательной программы «Использование синхротронного излучения (совместно с НИЯУ МИФИ, МГТУ им. Н. Э. Баумана, НИ НИЦ «Курчатовский институт»)».

Дисциплина «Рентгеноструктурный анализ» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, блока факультативных дисциплин образовательной программы (ФТД.В.03), реализуется на 1 курсе, во 2 семестре, завершается зачетом. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 з.е. (144 час.). Учебным планом предусмотрены лекционные (36 час.) и практические занятия (18 час.), самостоятельная работа (90 час.).

Язык реализации – русский.

Цель: дать представление о фундаментальных физических процессах, лежащих в основе рентгеноструктурного анализа, рассмотреть принцип действия, особенности конструкций, требования к активным материалам и элементам, возможности и технические характеристики приборов и устройств рентгеноструктурного анализа, подготовить будущих специалистов к грамотному их применению.

Задачи:

- Дать представление студентам о теоретических основах дифракционных методов анализа структур.
- Ознакомить студентов с видами дифракционных методов, изучить особенности их функционирования.
- Подробно изучить дифракцию медленных и быстрых электронов, рентгеновскую дифракцию.
- Обучить студентов теории расчета дифракционных изображений.
- Закрепить полученные знания с помощью тренировки расшифровки реальных дифракционных изображений.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
-----------	--	--

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательская	ПК-2 Способен разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач	ПК-2.1 применяет методы анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач ПК-2.2 выбирает методы исследования, соотносит проблему, цели, задачи, предмет и методы исследования, формулирует проблему научного исследования, обосновывает его актуальность и новизну ПК-2.3 организывает и проводит научные исследования, обрабатывает полученные результаты

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
ПК-2.1 применяет методы анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач	<u>Знает</u> основные методы анализа концептуальных и теоретических моделей решения научных задач
	<u>Умеет</u> выбирать методы анализа концептуальных и теоретических моделей для решения конкретной задачи
	<u>Владеет</u> методами анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач
ПК-2.2 выбирает методы исследования, соотносит проблему, цели, задачи, предмет и методы исследования, формулирует проблему научного исследования, обосновывает его актуальность и новизну	<u>Знает</u> основные методы проведения научного исследования
	<u>Умеет</u> формулировать проблему, обосновывать актуальность и новизну научного исследования, применять методы прикладной физики к решению конкретной научной задачи
	<u>Владеет</u> навыками профессионального мышления, необходимыми для адекватного использования методов современной физики в теоретических и прикладных задачах, понятийным аппаратом
ПК-2.3 организывает и проводит научные исследования, обрабатывает полученные результаты	<u>Знает</u> методику проведения научного исследования
	<u>Умеет</u> организовывать НИР в научном коллективе, распределять и делегировать выполняемую работу
	<u>Владеет</u> навыками аналитической работы, методами и технологиями проведения научного исследования

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Дизайн наноматериалов»

Учебная дисциплина «Дизайн наноматериалов» предназначена для магистрантов 1 курса магистратуры 03.04.02 Физика, образовательной программы «Использование синхротронного излучения (совместно с НИЯУ МИФИ, МГТУ им. Н. Э. Баумана, НИ НИЦ «Курчатовский институт»)».

Дисциплина «Дизайн наноматериалов» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, блока факультативных дисциплин образовательной программы (ФТД.В.04), реализуется на 1 курсе, во 2 семестре, завершается зачетом. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 з.е. (144 час.). Учебным планом предусмотрены практические занятия (54 час.), самостоятельная работа (90 час.).

Язык реализации – русский.

Цель: формирование знаний в области дизайнерских и архитектурных подходов по разработке новых наноматериалов и наноструктур для практических применений в разных сферах жизнедеятельности.

Задачи:

- последовательное, системное освоение современных методов и подходов по созданию наноматериалов разной размерности;
- использование знаний физики, механики и химии для проектирования новых наносистем с требуемыми физическими свойствами;
- формирование целостного представления о возможностях современной науки и технологий в сфере дизайна наноматериалов;
- содействие развитию профессиональных качеств учащихся, ведущих к качественному повышению уровня компетенций в области перспективных нанотехнологий и наноматериалов.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются профессиональные компетенции.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	ПК-1 Способен проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива	ПК-1.1 ставит цели и задачи научного исследования в соответствующей области знаний ПК-1.2 анализирует основные достижения и концепции в области прикладной физики, нанотехнологий и наноматериалов ПК-1.3 проводит научные исследования,

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		получает новые научные и прикладные результаты самостоятельно, и в составе научного коллектива
Проектный	ПК-3 Способен разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов создания наноматериалов и изделий электронной техники	ПК-3.1 определяет задачи проектирования технологического объекта, этапы проектирования изделий создаваемых и с использованием нанотехнологий и наноматериалов ПК-3.2 разрабатывает технические задания на проектирование технологических процессов создания наноматериалов и изделий электронной техники
	ПК-4 Способен проектировать технологические процессы создания наноматериалов и изделий электронной техники	ПК-4.1 выбирает программное обеспечение и применяет методы проектирования технологических процессов создания наноматериалов и изделий электронной техники ПК-4.2 проектирует технологические процессы создания наноматериалов и изделий электронной техники
Организационно-управленческий	ПК-5 Способен планировать и организовывать исследования в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий, научные семинары	ПК-5.1 выбирает инструменты для организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий, научных семинаров и коллоквиумов ПК-5.2 анализирует и применяет способы планирования, и организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
ПК-1.1 ставит цели и задачи научного исследования в соответствующей области знаний	Знает алгоритм постановки цели и задач научного исследования
	Умеет формулировать научно-исследовательские задачи в соответствующей области знаний
	Владеет навыками постановки задачи научного исследования, теоретическими и экспериментальными методами, и средствами решения
ПК-1.2 анализирует основные достижения и концепции в области прикладной физики, нанотехнологий и наноматериалов	Знает современное состояние науки в области прикладной физики, нанотехнологий и наноматериалов
	Умеет применять передовые методы и технологии в получении новых наноструктурированных материалов
	Владеет навыками анализа основных достижений и концепций в современной науке для разработки собственного технологического процесса создания наноматериалов и изделий электронной техники

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
ПК-1.3 проводит научные исследования, получает новые научные и прикладные результаты самостоятельно, и в составе научного коллектива	Знает основы научно-исследовательской деятельности
	Умеет самостоятельно выбирать эффективные методы решения поставленных задач и разрабатывать новые методы для получения новых научных, и прикладных результатов
	Владеет современными методами решения профессиональных задач; навыками осуществления самостоятельной и коллективной научно-исследовательской деятельности
ПК-3.1 определяет задачи проектирования технологического объекта, этапы проектирования изделий создаваемых и с использованием нанотехнологий и наноматериалов	Знает алгоритм постановки задач проектирования технологического объекта, этапы проектирования изделий
	Умеет осуществлять проектирование технологического объекта или изделия, создаваемого и с использованием нанотехнологий и наноматериалов
	Владеет навыками проектирования технологического объекта или изделия, создаваемого и с использованием нанотехнологий и наноматериалов
ПК-3.2 разрабатывает технические задания на проектирование технологических процессов создания наноматериалов и изделий электронной техники	Знает методы разработки технологической документации на проектируемые технологические процессы создания наноматериалов и изделий электронной техники
	Умеет разрабатывать технологическую документацию, составлять технические задания на проектирование технологических процессов создания наноматериалов и изделий электронной техники
	Владеет навыками определения методов разработки технологической документации, разработки технических заданий на проектирование технологических процессов создания наноматериалов и изделий электронной техники
ПК-4.1 выбирает программное обеспечение и применяет методы проектирования технологических процессов создания наноматериалов и изделий электронной техники	Знает функциональность современных инструментальных средств и основное программное обеспечение в области проектирования технологических процессов создания наноматериалов и изделий электронной техники
	Умеет проводить оценку и выбор программного обеспечения, методов проектирования технологических процессов для создания наноматериалов и изделий электронной техники
	Владеет навыками работы с программными продуктами и информационными ресурсами, методами проектирования технологических процессов создания наноматериалов и изделий электронной техники
ПК-4.2 проектирует технологические процессы создания наноматериалов и изделий электронной техники	Знает методы проектирования технологических процессов производства наноматериалов и изделий электронной техники
	Умеет определять и применять подходящий метод проектирования технологических процессов производства наноматериалов и изделий электронной техники
	Владеет комплексом инструментов и методов для осуществления проектирования наноматериалов и изделий электронной техники с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства
ПК-5.1 выбирает инструменты для организации исследований в	Знает основные инструменты для организации исследований в области прикладной физики

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий, научных семинаров и коллоквиумов	Умеет применять необходимые инструменты для организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий, научных семинаров и коллоквиумов
	Владеет основными инструментами для организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий, научных семинаров и коллоквиумов
ПК-5.2 анализирует и применяет способы планирования, и организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий	Знает основные способы планирования, и организации исследований
	Умеет выбирать способы планирования исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий
	Владеет навыками организации исследований в области прикладной физики, наноматериалов и нанотехнологий