

**НАО «Казахский национальный исследовательский технический
университет им К.И. Сатпаева»
Институт Промышленной Инженерии им. А. Буркитбаева
Кафедра «Инженерная Физика»**

Рабочая учебная программа CURRICULUMPROGRAM

**«Прикладная и инженерная физика»
Магистр технических наук**

на базе следующих специальностей утратившего силу Классификатора
специальностей: «6М074000 – Наноматериалы и нанотехнологии»,
«6М072300 – Техническая физика»

1-е издание
в соответствии с ГОСО высшего образования 2018 года

Алматы 2019

Программа составлена и подписана сторонами:

от КазННТУ им К.Сатпаева:

1. Заведующий кафедрой ИФ _____

2. Директор ИПИ _____

3. Председатель УМС кафедры _____

Бейсенов Р.Е.

Омарбеков Б.О.

Майлина Х.Р.



От работодателей:

ТОО Физико-технический институт  Серикканов А.С.

Утверждено на заседании Учебно-методического совета Казахского национального исследовательского технического университета им К. Сатпаева. Протокол №15 от 06.06.2019 г.

Квалификация:

Уровень 7 Национальной рамки квалификаций:

7М05 Естественные науки, математика и статистика

7М053 Физические науки (магистратура):

Профессиональная компетенция:

Способность к профессиональной эксплуатации современного научного и технологического оборудования и приборов; способность демонстрировать и использовать углубленные теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук; способность осуществлять научный поиск и разработку новых перспективных подходов и методов к решению профессиональных задач инженерной физики, готовность к профессиональному совершенствованию и росту.

Краткое описание программы:

Предназначена для осуществления научно-педагогической подготовки магистров по образовательной программе «Прикладная и инженерная физика».

Магистр по направлению подготовки «Прикладная и инженерная физика» готовится к следующим видам профессиональной деятельности:

- работа в научно-исследовательских институтах, высших учебных заведениях, на предприятиях тяжёлой, легкой, горнодобывающей промышленности, металлургии, авиационная и космическая промышленность, строительный и машиностроительный сектора экономики, создание новых композиционных и функциональных материалов;
- производственная, организационно-управленческая, научно-исследовательская, расчётно-аналитическая и проектно-технологическая сферы деятельности.
- профессиональная деятельность в экспертных, отраслевых и государственных научно-исследовательских организациях, занимающихся проектированием, разработкой и созданием низкоразмерных материалов и технологий для нужд энергетики, химической промышленности, металлургии, техники и медицины.

Присуждаемая степень/ квалификация: «Магистр технических наук по направлению Прикладная и инженерная физика».

1 Цель (миссия) ОП

Целью изучения данной образовательной программы является получение знаний о структуре и свойствах твёрдых функциональных материалов, технологий изготовления и методах исследования, достаточных для понимания их разнообразных применений.

Освоение дисциплины способствует формированию следующих общепрофессиональных компетенций:

- анализ состояния научно-технической проблемы, формулирование технического задания, постановка цели и задач исследования на основе подбора и изучения литературных и патентных источников;
- выбор оптимального метода и программы исследований, модификация существующих и разработка новых методик исходя из задач конкретного исследования;
- проведение теоретических и экспериментальных исследований с целью модернизации или создания новых материалов, компонентов, процессов и методов;

-физико-математическое и физико-химическое моделирование разрабатываемых материалов, компонентов и процессов с целью оптимизации их параметров;

- использование типовых и разработка новых программных продуктов, ориентированных на решение научных, проектных и технологических задач в рамках направления профессиональной деятельности.

2 Виды и предметы профессиональной деятельности

- научно-педагогическая;
- научно-исследовательская;
- организационно-управленческая;
- проектно-конструкторская.

3 Объекты профессиональной деятельности:

- организации среднего образования всех типов и видов, независимо от форм собственности и ведомственной подчинённости;
- организации технического и профессионального образования;
- высшие учебные заведения;
- научно-исследовательские институты.

ПАСПОРТ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1 Объем и содержание программы

Срок обучения в магистратуре определяется объемом освоенных академических кредитов. При освоении установленного объема академических кредитов и достижении ожидаемых результатов обучения для получения степени магистра образовательная программа магистратуры считается полностью освоенной. В научно-педагогической магистратуре не менее 120 академических кредитов за весь период обучения, включая все виды учебной и научной деятельности магистранта.

Планирование содержания образования, способа организации и проведения учебного процесса осуществляется ВУЗом и научной организацией самостоятельно на основе кредитной технологии обучения.

Магистратура по научно-педагогическому направлению реализует образовательные программы послевузовского образования по подготовке научных и научно-педагогических кадров для ВУЗов и научных организаций, обладающих углубленной научно-педагогической и исследовательской подготовкой.

Содержание образовательной программы магистратуры состоит из:

- 1) теоретического обучения, включающее изучение циклов базовых и профилирующих дисциплин;
- 2) практической подготовки магистрантов: различные виды практик, научных или профессиональных стажировок;
- 3) научно-исследовательской работы, включающую выполнение магистерской диссертации;
- 4) итоговой аттестации.

Содержание ОП

Программа предназначена для подготовки квалифицированных специалистов, владеющих глубокими теоретическими и практическими знаниями в области материалов, приборов и систем, эксплуатационные характеристики которых определяются низкоразмерными эффектами и принципами функционирования. Полученные профессиональные компетенции позволяют выпускникам реализоваться в различных видах деятельности, таких как: научно-исследовательская и инновационная, проектно-конструкторская и проектно-технологическая, организационно-управленческая.

Программа основана на сочетании фундаментальных, инженерных и материаловедческих дисциплин, при этом также внимание уделяется дисциплинам гуманитарного характера, а также IT-технологиям.

Разработано:	Рассмотрено: заседание УС Института	Утверждено: УМС КазНИТУ	Страница 1 из 36
--------------	--	-------------------------	------------------

Задачиобразовательной программы:

подготовить магистрантов к проведению самостоятельных научно-исследовательских исследований в области физики функциональных материалов; к разработке новых высокоэффективных методов создания современных материалов; проведению занятий в вузе в качестве преподавателя практических занятий, руководителя практик выпускных работ.

2 Требования для поступающих

Предшествующий уровень образования абитуриентов - высшее профессиональное образование (бакалавриат). Претендент должен иметь диплом, установленного образца и подтвердить уровень знания английского языка сертификатом или дипломами установленного образца.

Порядок приема граждан в магистратуру устанавливается в соответствии «Типовыми правилами приема на обучение в организации образования, реализующие образовательные программы послевузовского образования».

Формирование контингента магистрантов, осуществляется посредством размещения государственного образовательного заказа на подготовку научных и педагогических кадров, а также оплаты обучения за счет собственных средств граждан и иных источников. Гражданам Республики Казахстан государство обеспечивает предоставление права на получение на конкурсной основе в соответствии с государственным образовательным заказом бесплатного послевузовского образования, если образование этого уровня они получают впервые.

На «входе» магистрант должен иметь все пререквизиты, необходимые для освоения соответствующей образовательной программы магистратуры. Перечень необходимых пререквизитов определяется высшим учебным заведением самостоятельно.

При отсутствии необходимых пререквизитов магистранту разрешается их освоить на платной основе.

3 Требования для завершения обучения и получение диплома

Присуждаемая степень/ квалификации: Выпускнику данной образовательной программы присваивается академическая степень «магистр»технических наук по направлению Прикладная и инженерная физика.

Выпускник, освоивший программы магистратуры, должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:

- способностью самостоятельно приобретать, осмысливать, структурировать и использовать в профессиональной деятельности новые знания и умения, развивать свои инновационные способности;
- способностью самостоятельно формулировать цели исследований, устанавливать последовательность решения профессиональных задач;
- способностью применять на практике знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, определяющих направленность (профиль) программы магистратуры;
- способностью профессионально выбирать и творчески использовать современное научное и техническое оборудование для решения научных и практических задач;
- способностью критически анализировать, представлять, защищать, обсуждать и распространять результаты своей профессиональной деятельности;
- владением навыками составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей;
- готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;
- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности.

Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа магистратуры:

научно-исследовательская деятельность:

- способностью формировать диагностические решения профессиональных задач путем интеграции фундаментальных разделов наук и специализированных знаний, полученных при освоении программы магистратуры;
- способностью самостоятельно проводить научные эксперименты и исследования в профессиональной области, обобщать и анализировать экспериментальную информацию, делать выводы, формулировать заключения и рекомендации;
- способностью создавать и исследовать модели изучаемых объектов на основе использования углубленных теоретических и практических знаний в области функциональных материалов;

научно-производственная деятельность:



– способностью самостоятельно проводить производственные и научно-производственные полевые, лабораторные и интерпретационные работы при решении практических задач;

– способностью к профессиональной эксплуатации современного полевого и лабораторного оборудования и приборов в области освоенной программы магистратуры;

– способностью использовать современные методы обработки и интерпретации комплексной информации для решения производственных задач;

проектная деятельность:

– способностью самостоятельно составлять и представлять проекты научно-исследовательских и научно-производственных работ;

– готовностью к проектированию комплексных научно-исследовательских и научно-производственных работ при решении профессиональных задач;

организационно-управленческая деятельность:

– готовностью к использованию практических навыков организации и управления научно-исследовательскими и научно-производственными работами при решении профессиональных задач;

– готовностью к практическому использованию нормативных документов при планировании и организации научно-производственных работ;

научно-педагогическая деятельность:

– способностью проводить семинарские, лабораторные и практические занятия;

– способностью участвовать в руководстве научно-учебной работой обучающихся в области функциональных материалов.

При разработке программы магистратуры все общекультурные и общепрофессиональные компетенции, а также профессиональные компетенции, отнесенные к тем видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа магистратуры, включаются в набор требуемых результатов освоения программы магистратуры.

4 Рабочий учебный план образовательной программы

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
 НАО "КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. С. П. ПАВЛОВА"
 Сәтбаев Университеті

Приложение 2



Утверждаю
 Ректор М.Қ. Қасымов
 Проректор И.Қ. Сатпаева
 Бейсембетов И.Қ.
 18.08.2019 г.

РАБОЧИЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН
 Образовательная программа "Прикладная инженерная физика"
 набор 2019-2020 учебного года

Академическая степень: магистр технических наук
 Срок обучения: 2 года

Год обучения	Код	Наименование дисциплины	Компонент	Кредиты		Лк/лб/лр	Прerequisites	Код	Наименование дисциплины	Компонент	Кредиты		Лк/лб/лр	Прerequisites	
				ЕСТ	С						ЕСТ	С			
1 семестр															
1	LNG205	Английский язык (профессиональный)	БД ВК	5	3	0/0/3		RHY250	Фундаментальные основы нанотехнологий	ПД ВК	5	3	2/0/1		
	RHY264	Современная теория атомного ядра	БД КВ	5	3	1/0/2		HUM201	История и философия науки	БД ВК	4	2	1/0/1		
	RHY265	Материалы для 3D технологии	ПД КВ	4	2	1/0/2		HUM207	Педагогика высшей школы	БД ВК	4	2	1/0/1		
	RHY268	Технологическое обеспечение качества материалов	ПД КВ	4	3	1/0/2		HUM204	Психология управления	БД ВК	4	2	1/0/1		
	RHY273	Материаловедение и технологии перспективных материалов	БД КВ	5	3	2/0/1		RHY266	Материалы для хранения и преобразования энергии	БД КВ	5	3	2/0/1		
	RHY273	Численные методы решения физических задач	ПД ВК	5	3	1/0/2		AAP226	Научно-исследовательская работа магистранта (7)	НИРМ	7	2	0/0/2		
	AAP225	Педагогическая практика	БД ВК	3	3	0/0/3									
Всего:				31	20			Всего:		29	14				
2 семестр															
2	RHY269	Методология выбора материалов и технологий	ПД КВ	5	3	1/0/2		AAP234	Научно-исследовательская работа магистранта	НИРМ	9	2	0/0/2		
	RHY270	Многофазные структуры и методы расчета фазовых диаграмм	ПД КВ	5	3	1/0/2		AAP314	Исследовательская практика	ПД	9	2	0/0/2		
	RHY271	Разрушение и оценка надежности материалов	ПД КВ	4	2	1/0/2		BSA203	Оформление и защита магистерской диссертации	ИА	12	3			
	RHY272	Инженерия поверхностных структур	ПД КВ	4	2	1/0/2									
	RHY267	Материалы с особыми технологическими свойствами	ПД КВ	4	2	1/0/2									
	AAP227	Научно-исследовательская работа магистранта	НИРМ	11	2	0/0/2									
	Всего:				30	14			Всего:		30	7			
Итого:											120	55			

Решение Ученого совета Сатбаев университета. Протокол № 1 от 12.08.2019 г.

Решение Ученого совета Института _____ Протокол № _____ от _____ 2019 г.

Проректор по научно-образовательной деятельности

Д.К. Наурызбаева

Директор Института металлургии и промышленной инженерии

Г.С. Турыбекова

Заведующий кафедрой "Инженерная физика"

Р.Е.Бейсенов



5 Дескрипторы уровня и объема знаний, умений навыков компетенций

Требования к уровню подготовки магистранта определяются на основе Дублинских дескрипторов второго уровня высшего образования (магистратура) и отражают освоенные компетенции, выраженные в достигнутых результатах обучения.

Результаты обучения формулируются как на уровне всей образовательной программы магистратуры, так и на уровне отдельных модулей или учебной дисциплины.

Дескрипторы отражают результаты обучения, характеризующие способности обучающегося:

1) демонстрировать развивающиеся знания и понимание в области функциональных материалов, основанные на передовых знаниях в области прикладной и инженерной физики, при разработке и (или) применении идей в контексте исследования;

2) применять на профессиональном уровне свои знания, понимание и способности для решения проблем в новой среде, в более широком междисциплинарном контексте;

3) осуществлять сбор и интерпретацию информации для формирования суждений с учётом социальных, этических и научных соображений;

4) чётко и недвусмысленно сообщать информацию, идеи, выводы, проблемы и решения, как специалистам, так и неспециалистам;

5) навыки обучения, необходимые для самостоятельного продолжения дальнейшего обучения в области прикладной и инженерной физики.

6 Компетенции по завершению обучения

Требования к ключевым компетенциям выпускников *научно-педагогической магистратуры*, должен:

1) *иметь представление:*

- о роли науки и образования в общественной жизни;
- о современных тенденциях в развитии научного познания;
- об актуальных методологических и философских проблемах естественных (социальных, гуманитарных, экономических) наук;
- о профессиональной компетентности преподавателя высшей школы;
- о противоречиях и социально-экономических последствиях процессов глобализации;

2) *знать:*

- методологию научного познания;
- принципы и структуру организации научной деятельности;

- психологию познавательной деятельности студентов в процессе обучения;

- психологические методы и средства повышения эффективности и качества обучения;

3) *уметь:*

- использовать полученные знания для оригинального развития и применения идей в контексте научных исследований;

- критически анализировать существующие концепции, теории и подходы к анализу процессов и явлений;

- интегрировать знания, полученные в рамках разных дисциплин для решения исследовательских задач в новых незнакомых условиях;

- путем интеграции знаний выносить суждения и принимать решения на основе неполной или ограниченной информации;

- применять знания педагогики и психологии высшей школы в своей педагогической деятельности;

- применять интерактивные методы обучения;

- проводить информационно-аналитическую и информационно-библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий;

- креативно мыслить и творчески подходить к решению новых проблем и ситуаций;

- свободно владеть иностранным языком на профессиональном уровне, позволяющим проводить научные исследования и осуществлять преподавание специальных дисциплин в вузах;

- обобщать результаты научно-исследовательской и аналитической работы в виде диссертации, научной статьи, отчета, аналитической записки и др.;

4) *иметь навыки:*

- научно-исследовательской деятельности, решения стандартных научных задач;

- осуществления образовательной и педагогической деятельности по кредитной технологии обучения;

- методики преподавания профессиональных дисциплин;

- использования современных информационных технологий в образовательном процессе;

- профессионального общения и межкультурной коммуникации;

- ораторского искусства, правильного и логичного оформления своих мыслей в устной и письменной форме;

- расширения и углубления знаний, необходимых для повседневной профессиональной деятельности и продолжения образования в докторантуре.

5) *быть компетентным:*

- в области методологии научных исследований;



- в области научной и научно-педагогической деятельности в высших учебных заведениях;
- в вопросах современных образовательных технологий;
- в выполнении научных проектов и исследований в профессиональной области;
- в способах обеспечения постоянного обновления знаний, расширения профессиональных навыков и умений.

Б – Базовые знания, умения и навыки

Б1– способность логично представлять усвоенные знания, способность понимать базовые концепции и определения в области прикладной и инженерной физики;

Б2 – владение подходами и методами критического анализа, умение их практически использовать при решении теоретических и практических задач, касающихся синтеза и исследования низкоразмерных структур;

Б3– способность представлять итоги выполненной работы в виде отчетов, научных публикаций, докладов на научных конференциях с использованием современных возможностей информационных технологий и ораторского искусства.

П – Профессиональные компетенции:

П2 – способность формулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций;

П3 – демонстрировать системные знания для самостоятельного проведения научно-исследовательских работ по созданию, исследованию и применению низкоразмерных структур;

П4 – способность к анализу и пониманию результатов научно-исследовательских работ, поиску и анализу научной и технической информации в области инженерной физики и смежных дисциплин;

П5– оценивать научную значимость и перспективы прикладного использования результатов исследований, проводимых в области физики функциональных материалов;

П6 – быть способным работать в команде, корректно отстаивать свою точку зрения, предлагать новые пути при решении задач, касающихся технологии синтеза, исследованию и практическому применению функциональных материалов;

П7 – навыки повседневного приобретения новых знаний, необходимых для качественного выполнения своих функций профессиональной деятельности.

О - Общекультурные, социально-этические компетенции



О1 – понимание и практическое использование норм здорового образа жизни, включая вопросы профилактики, умение использования физической культуры для оптимизации работоспособности;

О2 – владеть государственным, русским и одним из распространённых иностранных языков на уровне, обеспечивающем человеческую коммуникацию;

О3 – осознание необходимости и приобретение способности самостоятельно учиться и повышать свою квалификацию в течение всей трудовой деятельности.

С – Специальные и управленческие компетенции:

С1–самостоятельное управление и контроль процессами трудовой деятельности в рамках стратегии, политики и целей организации, обсуждение проблемы, аргументирование выводов и грамотное оперирование информацией;

С2–знать и владеть основными управленческими функциями (принятие решений, организация, мотивирование, контроль) и методами их реализации;

С3–обладать организаторскими способностями, уметь организовывать группу специалистов для выполнения поставленных целей и уметь управлять такой группой, уметь защищать их права и требовать от них выполнения обязанностей.

Требования к научно-исследовательской работе магистранта в научно-педагогической магистратуре:

1) соответствует профилю образовательной программы магистратуры, по которой выполняется и защищается магистерская диссертация;

2) актуальна и содержит научную новизну и практическую значимость;

3) основывается на современных теоретических, методических и технологических достижениях науки и практики;

4) выполняется с использованием современных методов научных исследований;

5) содержит научно-исследовательские (методические, практические) разделы по основным защищаемым положениям;

6) базируется на передовом международном опыте в соответствующей области знания.

Требования к организации практик:

Образовательная программа научно-педагогической магистратуры включает два вида практик, которые проводятся параллельно с теоретическим обучением или в отдельный период:

1) педагогическую в цикле БД – в ВУЗе;

2) исследовательскую в цикле ПД – по месту выполнения диссертации.

Педагогическая практика проводится с целью формирования практических навыков методики преподавания и обучения. При этом магистранты привлекаются к проведению занятий в бакалавриате по усмотрению ВУЗа.

Исследовательская практика магистранта проводится с целью ознакомления с новейшими теоретическими, методологическими и технологическими достижениями отечественной и зарубежной науки, современными методами научных исследований, обработки и интерпретации экспериментальных данных.

7 Приложение к диплому по стандарту ECTS

Приложение разработано по стандартам Европейской комиссии, Совета Европы и ЮНЕСКО/СЕПЕС. Данный документ служит только для академического признания и не является официальным подтверждением документа об образовании. Без диплома о высшем образовании не действителен. Цель заполнения Европейского приложения – предоставление достаточных данных о владельце диплома, полученной им квалификации, уровне этой квалификации, содержании программы обучения, результатах, о функциональном назначении квалификации, а также информации о национальной системе образования. В модели приложения, по которой будет выполняться перевод оценок, используется европейская система трансфертов или перезачёта кредитов (ECTS).

Европейское приложение к диплому даёт возможность продолжить образование в зарубежных университетах, а также подтвердить национальное высшее образование для зарубежных работодателей. При выезде за рубеж для профессионального признания потребуется дополнительная легализация диплома об образовании. Европейское приложение к диплому заполняется на английском языке по индивидуальному запросу и выдаётся бесплатно.

Иностранный язык (профессиональный)

Professional English for Project Managers

КОД – LNG205

КРЕДИТЫ – 5

ПРЕРЕКВИЗИТ – Academic English, Business English, IELTS 5.0-5.5

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Цель курса состоит в том, чтобы развить у студентов знания английского языка для их текущих академических исследований и повышения эффективности их работы в области управления проектами.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

Курс направлен на формирование словарного запаса и грамматики для эффективного общения в области управления проектами и на улучшение навыков чтения, письма, аудирования и разговорной речи на уровне «Intermediate». Ожидается, что студенты приобретут и пополнят свой словарный запас делового английского языка и изучат грамматические структуры, которые часто используются в контексте менеджмента. Курс состоит из 6 модулей. 3-й модуль курса завершается промежуточным тестом, а 6-й модуль сопровождается тестом по окончании курса. Курс завершается итоговым экзаменом. Магистрантам также необходимо заниматься самостоятельно (MIS). MIS - самостоятельная работа магистрантов под руководством преподавателя.

ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

После успешного завершения курса ожидается, что студенты будут уметь распознавать основную идею и главный посыл, а также конкретные детали при прослушивании монологов, диалогов и групповых обсуждений в контексте бизнеса и управления; понимать письменную и устную речь на английском языке по темам, связанным с управлением; писать управленческие тексты (отчеты, письма, электронные письма, протоколы заседаний), следуя общепринятой структуре с более высокой степенью грамматической точности и используя деловые слова и фразы, говорить о различных деловых ситуациях, используя соответствующий деловой словарный запас и грамматические структуры - в парных и групповых дискуссиях, на встречах и переговорах.

История философия и науки

КОД –HUM201

КРЕДИТЫ– 3

ПРЕРЕКВИЗИТ – HUM124 Философия

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Раскрыть связь философии и науки, выделить философские проблемы науки и научного познания, основные этапы истории науки, ведущие концепции философии науки, современные проблемы развития научно-технической реальности

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

Предмет философии науки, динамика науки, специфика науки, наука и преднаука, античность и становление теоретической науки, основные этапы исторического развития науки, особенности классической науки, неклассическая и постнеклассическая наука, философия математики, физики, техники и технологий, специфика инженерных наук, этика науки, социально-нравственная ответственность ученого и инженера

ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА - знать и понимать философские вопросы науки, основные исторические этапы развития науки, ведущие концепции философии науки, уметь критически оценивать и анализировать научно-философские проблемы, понимать специфику инженерной науки, владеть навыками аналитического мышления и философской рефлексии, уметь обосновывать и отстаивать свою позицию, владеть приемами ведения дискуссии и диалога, владеть навыками коммуникативности и креативности в своей профессиональной деятельности.

Педагогика высшей школы

КОД – HUM205

КРЕДИТ – 4

ПРЕРЕКВИЗИТ – HUM124 Философия

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Курс направлен на изучение психолого-педагогической сущности образовательного процесса высшей школы; формирования представлений об основных тенденциях развития высшей школы на современном этапе, рассмотрение методических основ процесса обучения в высшей школе, а также психологических механизмов влияющих на успешность обучения, взаимодействия, управления субъектов учебного процесса. Развитие психолого-педагогического мышления магистрантов.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

В ходе изучения курса магистранты знакомятся с дидактикой высшей школы, формами и методами организации обучения в высшей школе, психологическими факторами успешного обучения, особенностями психологического воздействия, механизмами воспитательного влияния, педагогическими технологиями, характеристиками педагогического общения, механизмами управления процессом обучения. Анализируют организационные конфликты и способы их разрешения, психологические деструкции и деформации личности педагога.

ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

По окончании курса магистрант должен **знать** особенности современной системы высшего профессионального образования, организацию педагогического исследования, характеристики субъектов образовательного процесса, дидактические основы организации процесса обучения в высшей школе, педагогические технологии, закономерности педагогического общения, особенности воспитательных воздействий на студентов, а также проблемы педагогической деятельности.

Психология управления

КОД – HUM

КРЕДИТЫ – 5

ПРЕРЕКВИЗИТ – нет

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Цель данной дисциплины состоит в формировании основ педагогической культуры как базового основания для дальнейшего успешного овладения магистрантами научно-педагогическими знаниями, умениями и ценностными ориентирами в области педагогической науки и практики. Специалист с высшим образованием, ориентированный на будущую научно-исследовательскую и педагогическую деятельность, должен быть способен к построению и управлению педагогическим процессом, работать в группе и с группой, строить индивидуальное, дидактически правильное обучение и воспитание. Данные аспекты обуславливают необходимость включения в учебную программу постдипломной подготовки курса «Педагогика».

Данный курс имеет цель дать знания магистрантам по теории и методике обучения в высшей школе, систематизировать представления о специфике педагогической деятельности, овладеть знаниями по организации учебно-воспитательного процесса и его управлению, особенностями индивидуально-психического развития и формирования личности.

В результате освоения дисциплины магистр должен:

Знать:

– специфику различных направлений психолого-педагогической деятельности: диагностика, коррекция и развитие, преподавание (просвещение), профилактика;

– методические основы разработки и планирования психолого-педагогических занятий;

– функционал и организационно-правовые основы профессиональной деятельности психолога в зависимости от типа учреждения;

Уметь:

– составлять психолого-педагогические характеристики, как личности, так и коллектива на основании проведенного исследования;

– использовать психологические методы развития и воспитания учащихся с учетом их возрастных и индивидуальных особенностей;

– организовывать внеучебные психолого-педагогические мероприятия, направленные на развитие личности, оптимизацию психологического климата коллектива, поддержку учебного процесса, самоопределение и профессиональную ориентации.

Владеть:

- навыками планирования психолого-педагогической деятельности (составление программ занятий, планов мероприятий, коррекционно-развивающих программ);
- приемами психолого-педагогической коммуникации как индивидуально, так и с аудиторией, учитывая возрастные, социальные и др. особенности;
- навыками совместного выполнения проекта в команде коллег (сокурсников);
- методами активного социально-психологического обучения (дискуссия, мозговой штурм, проблемная лекция и др.);
- отдельными психологическими методиками повышения мотивационного потенциала учащихся.

Материаловедение и технологии перспективных материалов

КОД – РНУ2231

КРЕДИТЫ– 5

ПРЕРЕКВИЗИТЫ – РНУ122Физическое материаловедение, РНУ245
Функциональные материалы

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Сформировать современное научное представление об основах материаловедения и технологии создания перспективных материалов.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

Материаловедение и технологии получения перспективных материалов на основе низкоразмерных объектов находят широкое применение для разработки приборов и устройств оптоэлектроники, наноэлектроники, сенсорных устройств биодатчиков нового поколения; рассматриваются технологии получения перспективных наноструктур, а также их применение.

ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА: сформировать умения и навыки решения теоретических и экспериментально – практических задач, касающихся материаловедения, а также технологии создания и применения перспективных материалов.

Фундаментальные основы нанотехнологий

КОД –

КРЕДИТЫ– 5

ПРЕРЕКВИЗИТЫ–РНУ149

Квантовая

механика,РНУ196

Физика

конденсированного состояния

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Изучить методы получения низкоразмерных материалов, их особенности, проблемы и преимущества.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

Под термином «нанотехнология» понимают создание и использование материалов, устройств и систем, структура которых регулируется в нанометровом масштабе, т. е. в диапазоне размеров атомов, молекул и надмолекулярных образований. Нанотехнология подразумевает умение работать с такими объектами и создавать из них более крупные структуры, обладающие принципиально новой молекулярной организацией. Такие структуры, построенные «из первых принципов», с использованием атомномолекулярных элементов, представляют собой мельчайшие объекты. В курсе рассматриваются основополагающие проблемы современных технологий.

ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА: сформировать умения и навыки решения теоретических и экспериментально – практических задач, касающихся получения и исследования низкоразмерных материалов.

Численные методы решения физических задач

КОД –

КРЕДИТЫ– 5

ПРЕРЕКВИЗИТЫ–Физика I, Физика II, Физика III, Методы теоретической физики

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Научить построению математических моделей различных физических явлений, изучение основных методов решения возникающих при этом математических задач, выяснение физического смысла полученных решений.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Построение математической модели (составление уравнений, описывающих исследуемое явление). Выбор численных методов расчета (построение дискретной модели, аппроксимирующей исходную математическую задачу, построение разностной схемы, разработка вычислительного алгоритма и т. д.). Создание программы, реализующей вычислительный алгоритм. Проведение расчетов и обработка полученной информации. Анализ результатов расчетов, сравнение (если это возможно) с натурным экспериментом.

ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА: демонстрировать способность применять полученные знания по математике и физике для постановки, формулирования и решения прикладных научных технических задач, используя признанные методы вычислительной физики.

Методы получения функциональных материалов и наноструктур

КОД –

КРЕДИТЫ– 5

ПРЕРЕКВИЗИТЫ–РНУ149 Квантовая механика, РНУ196 Физика конденсированного состояния, РНУ245 Функциональные материалы

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Раскрыть сущность процессов формирования низкоразмерных структур, процессов на поверхности и в приповерхностных слоях.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Дисциплина «Методы получения функциональных материалов и наноструктур» даёт представление о синтезе и анализе морфологии, структуры, химического и фазового состава функциональных материалов, позволяет приобрести знания о химических, физических и биологических методах синтеза наноструктур и функциональных материалов, о способах контролируемого роста для получения наноструктур требуемого размера и формы, о методах синтеза плёнок и покрытий, массивных наноструктурированных и микропористых материалов, о стабилизации дисперсий наночастиц и самоорганизации наноструктур в плёнках и объёмных структурах.

ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА: сформировать умения и навыки решения теоретических и экспериментально – практических задач, анализировать достоинства и недостатки различных методов получения наночастиц и функциональных материалов, выбирать рациональные методы синтеза низкоразмерных объектов и функциональных материалов.

Физика атома и атомного ядра

КОД –

КРЕДИТЫ– 5

ПРЕРЕКВИЗИТЫ–Физика I, Физика II, Физика III, РНУ149 Квантовая механика

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Целями освоения дисциплины являются продолжение и развитие идей о квантовых свойствах микрочастиц, позволяющих на их основе описать строение и свойства атома и атомного ядра.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

Основными задачами дисциплины являются: 1) сообщение учащимся знаний по теоретическим предпосылкам и экспериментам, позволивших создать современную теорию атома и атомного ядра; 2) приобретение практических навыков исследования явлений, вытекающих из основных положений теории строения атома и атомного ядра.

ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА -

Знать: основные понятия, модели, законы и теории из курса «Физика атома и атомного ядра». **Уметь:** применять полученную теоретическую базу для решения конкретных практических задач, грамотно работать с научной литературой с использованием новых информационных технологий. **Владеть** основными методами научных исследований, навыками проведения физического (лабораторного) эксперимента, статистической обработки экспериментальных данных с помощью современных информационных технологий.

Практические аспекты рентгеновской дифрактометрии

КОД –

КРЕДИТЫ– 5

ПРЕРЕКВИЗИТЫ–РНУ196 Физика конденсированного состояния, РНУ131
Кристаллофизика

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Сформировать представление о прикладных методах использования рентгеновской дифракции для исследования кристаллического строения материалов.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Рассматриваются вопросы исследования материалов с использованием рентгеновских лучей, рентгенографический анализ упорядоченных твёрдых растворов, рентгенографическое излучение остаточных искажений в металлах и сплавах, рентгенографические методы определения напряжений, различные методы рентгеновской микроскопии, вопросы технического использования рентгеновских лучей для обнаружения внутренних нарушений материала (рентгеновская дефектоскопия) и рентгеновской топографии.

ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА: умения и навыки решения стандартных и конкретных задач рентгеновской спектроскопии, использование исследовательских методов; умение применить теоретические знания при решении задач прикладной рентгеновской спектроскопии.

Физика твёрдого тела и кристаллография

КОД –
КРЕДИТЫ – 5

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Цель дисциплины «Физика твёрдого тела и кристаллография» состоит в том, чтобы дать студентам представление о фундаментальных основах физики твердого тела и кристаллографии, об особенностях структуры кристаллов, о роли, которую играет симметрия при объяснении свойств твёрдых тел, о влиянии дефектов на свойства твёрдых тел, развить у студентов системное понимание процессов, происходящих в материалах электронных средств. **Задача** курса заключается в том, чтобы научить студентов самостоятельно получать необходимые знания по теоретическим основам физики твердого тела и основам кристаллографии; современным подходам и методам, используемым для анализа и описания свойств твёрдых тел; методам расчёта основных параметров твёрдых тел.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

Курс формирует у студентов представления о методах теоретического описания, расчета, качественного и количественного анализа физических процессов, протекающих в твердых телах под воздействием внешних полей (электрического и магнитного), механического и температурного воздействия, а также оптического излучения. В результате изучения курса студент приобретает фундаментальные знания об основах описания физических процессов в твердых телах, а также навыки решения и исследования конкретных физических задач.

ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

знать:

- систему понятий и представлений о различных типах симметрии, используемых для характеристики структуры и свойств твёрдых тел;
- о зонной структуре кристаллов, о квантово-статистических подходах описания их свойств;
- об основных типах дефектов твёрдых тел, о структурных моделях, используемых при описании дефектов и о влиянии дефектов на физические свойства кристаллов;

уметь:

- объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических теорий;

-работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; - использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; - определять ширину запрещённой зоны полупроводника;

владеть:

- принципами и методами математического описания физических явлений и процессов, построения их математических моделей;

- навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; - методами физического моделирования в инженерной практике.

Полупроводниковые ноструктуры

КОД –

КРЕДИТЫ– 5

ПРЕРЕКВИЗИТЫ–РНУ149 Квантовая механика, РНУ196 Физика конденсированного состояния

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Дать базовые знания по физике полупроводниковых структур, необходимые для понимания физических процессов, протекающих в низкоразмерных полупроводниках.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Рассматриваются основные физические свойства низкоразмерных полупроводниковых структур: сверхрешёток, квантовых ям, нитей, точек, принципы размерного квантования и условия наблюдения квантово-размерных явлений, а также особенности функции плотности состояний и статистики носителей заряда, оптические свойства и кинетические эффекты, в том числе в магнитных полях. Представлены примеры практического использования таких структур в современной электронике.

ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА: умения и навыки в области базовых физических принципов построения и функционирования полупроводниковых систем, а также разработки, создания и применения специальных материалов, устройств и систем, используемых в современной электронике.

Применение квантово-размерных структур в приборах микро- и наноэлектроники

КОД –

КРЕДИТЫ– 5

ПРЕРЕКВИЗИТЫ–РНУ149 Квантовая механика, РНУ245 Функциональные материалы, Физико-химические основы получения функциональных материалов и наноструктур

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Сформировать представление о технологиях получения материалов, используемых в устройствах микро-, опто- и наноэлектроники.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Рассматриваются физико-химические процессы получения материалов, используемых в микро-, опто- и наноэлектронике, в том числе операции выделения химического индивида из исходного сырья, очистка в виде соединений, финишное рафинирование, получение монокристаллов с заданными свойствами. Представлены технологии получения основных компонентов микро-, опто- и наноэлектроники: металлов, легирующих элементов, диэлектрических материалов, углеродных материалов, металлоорганических соединений и вспомогательных материалов.

ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА: теоретические и практические навыки получения материалов, используемых в устройствах микро-, опто- и наноэлектроники.

Спектральные методы изучения низкоразмерных объектов

КОД –

КРЕДИТЫ– 5

ПРЕРЕКВИЗИТЫ–РНУ149 Квантовая механика, РНУ245 Функциональные материалы

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Сформировать у магистрантов современное научное представление о спектральных методах изучения низкоразмерных объектов, их особенностях и условиях применения.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Рассматриваются аналитические возможности масс-спектрометрических (МС) методов для изучения элементного анализа неорганических веществ и функциональных материалов, рентгено-флюоресцентного метода анализа с использованием синхротронного излучения, а также применение ИКФурье-спектрометрии для исследования свойств низкоразмерных объектов.

ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА: теретические и практические навыки работы на спектрометрическом оборудовании для исследования низкоразмерных объектов.

Углеродные низкоразмерные материалы. Производство, свойства, применение

КОД –
КРЕДИТЫ– 5
ПРЕРЕКВИЗИТЫ

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Целью изучения дисциплины является овладение студентами основ теоретических знаний в области технологий углеродных материалов и композитов, их физико-химических свойств, применения в различных областях народного хозяйства.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

Курс посвящён современным углеродным материалам, их свойствам, технологиям получения и возможностям применения. **Основные задачи дисциплины:** 1. Формирование представления о методах синтеза углеродных материалов. 2. Изучение основных физико-химических свойств углеродных материалов и композитов, ответственных за их эксплуатационные и технологические свойства. 3. Установление взаимосвязи между структурой и свойствами углеродных материалов.

ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА -

В результате освоения дисциплины студент должен демонстрировать знания, умения и навыки, соответствующие модулям дисциплины, и применимые в их последующем обучении и профессиональной деятельности: **Знать:** 1. Методы синтеза углеродных материалов. 2. Основные физико-химические свойства углеродных материалов и композитов, ответственных за их эксплуатационные и технологические свойства. 3. Взаимосвязь между структурой и свойствами углеродных материалов. **Уметь:** 1. использовать математические модели процессов; 2. применять основы теории в практической деятельности; 3. проводить теоретические исследования, пользоваться справочной и специальной литературой в области химической технологии **Владеть:** 1. Методиками получения и методами исследования углеродных материалов; 2. Навыками расчета и определения технологических показателей процесса.

Исследование функциональных материалов методами электронной и зондовой микроскопии

КОД –

КРЕДИТЫ – 5

ПРЕРЕКВИЗИТЫ – РНУ149 Квантовая механика, РНУ196 Физика конденсированного состояния, Фундаментальные основы нанотехнологий

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Формирование у магистрантов представлений о физике, технике и возможностях электронной и зондовой микроскопии при исследовании наноструктурированных материалов.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Основные задачи курса - дать магистрантам базовые сведения о просвечивающей электронной и зондовой атомно-силовой микроскопии: устройство и основные характеристики приборов, теории формирования и интерпретации полученных изображений, сформировать теоретические и практические навыки работы с просвечивающим электронным и зондовым атомно-силовым микроскопами. Электронная и сканирующая зондовая микроскопии являются одними из основных методов анализа и модификации поверхности образца и подложки, которые широко используются в области физики функциональных материалов, при проведении научных исследований физических и химических свойств объектов с высоким пространственным разрешением.

ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА: будут сформированы умения и навыки проведения экспериментальных исследований методами электронной и зондовой микроскопии и обработки полученных результатов.

Научно-исследовательская работа магистранта, включая прохождение стажировки и выполнение магистерской диссертации

КОД – NIRM
КРЕДИТЫ – 24

ЦЕЛЬЮ научно-исследовательской работы магистранта, включая прохождение стажировки и выполнение магистерской диссертации является: развитие способности самостоятельного осуществления научно-исследовательской работы, связанной с решением сложных профессиональных задач по теме диссертационной работы.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ:

Задачами НИРМ являются: обеспечение становления профессионального научно-исследовательского мышления магистрантов, формирование у них чёткого представления об основных профессиональных задачах, способах их решения; формирование умений использовать современные технологии сбора информации, обработки и интерпретации полученных экспериментальных и эмпирических данных, владение современными методами исследований; обеспечение готовности к профессиональному самосовершенствованию, развитию инновационного мышления и творческого потенциала, профессионального мастерства; проведение библиографической работы с привлечением современных информационных технологий.

Педагогическая практика

КОД – PedPr

КРЕДИТЫ – 7

ЦЕЛЬЮ педагогической практики является:

изучение основ педагогической и учебно-методической работы в высших учебных заведениях, овладение педагогическими навыками проведения отдельных видов учебных занятий по дисциплинам профиля соответствующего направлению обучения.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ:

Педагогическая практика представляет собой вид практической деятельности магистрантов, включающий в себя преподавание общих дисциплин, организацию учебной деятельности студентов, научно-методическую работу по предмету, получение умений и навыков в работе преподавателя. Организатором педагогической практики является базовая кафедра, по соответствующему направлению образовательной программы. Руководителем педагогической практики магистранта является научный руководитель.

Исследовательская практика

КОД – IsIPr

КРЕДИТЫ – 4

ЦЕЛЬЮ исследовательской практики является:

углубление и закрепление у магистрантов знаний, умений и навыков, приобретаемых в ходе освоения дисциплин профессиональной подготовки путём фокусирования на основных направлениях научных исследований, соответствующих теме диссертационной работы.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ: Исследовательская практика относится к производственным практикам и является практикой по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

Оформление и защита магистерской диссертации

КОД – ЕСА501
КРЕДИТЫ – 12

ЦЕЛЬЮ выполнения магистерской диссертации является: демонстрация уровня научной/исследовательской квалификации магистранта, умения самостоятельно вести научный поиск, проверка способности к решению конкретных научных и практических задач, знания наиболее общих методов и приемов их решения.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

Магистерская диссертация – выпускная квалификационная научная работа, представляющая собой обобщение результатов самостоятельного исследования магистрантом одной из актуальных проблем конкретной специальности соответствующей отрасли науки, имеющая внутреннее единство и отражающая ход и результаты разработки выбранной темы.

Магистерская диссертация – итог научно-исследовательской /экспериментально-исследовательской работы магистранта, проводившейся в течение всего периода обучения магистранта.

Защита магистерской диссертации является заключительным этапом подготовки магистра. Магистерская диссертация должна соответствовать следующим требованиям:

- в работе должны быть функциональные материалы;
- работа должна основываться в определении важных научных проблем и их решении;
- решения должны быть научно-обоснованными и достоверными, иметь внутреннее единство;
- диссертационная работа должна быть написана единолично.

Содержание

1	Объём и содержания программы	5
2	Требования для поступающих	6
3	Требования для завершения обучения и получение диплома	6
4	Рабочий учебный план образовательной программы	9
5	Дескрипторы уровня и объёма знаний, умений, навыков и компетенций	10
6	Компетенции по завершению обучения	10
7	Приложение к диплому по стандарту ECTS	14