

**НАО «Казахский национальный исследовательский технический университет им К.И. Сатпаева»
Институт промышленной инженерии имени А.Буркитбаева
Кафедра «Инженерная физика»**

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

**«Материаловедение и инженерия»
Докторантуры (доктор философии PhD)**

на базе следующей специальности утратившей силу Классификатора специальностей: «6D071000 – Материаловедение и технологии новых материалов»

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

Алматы 2019

Разработано:	Рассмотрено: заседание УС Института	Утверждено: УМС КазНИТУ	Страница 1 из 26
--------------	--	-------------------------	------------------

Программа составлено и подписана сторонами:

От КазННТУ им К.Сатпаева:

1. Заведующей кафедрой
2. Директор Института
3. Председатель УМГ кафедры



Бейсенов Р.Е.
Омарбеков Б.О.
Майлина Х.Р.

От работодателей:

- 1 Директор департамента космического материаловедения и приборостроения АО «НЦКИТ»
- 2 Директор ТОО «Alakol Plant»

Исмаилов М.Б.
Сопильник С.А

Утверждено на заседании Учебно-методического совета Казахского национального исследовательского технического университета им К.И.Сатпаева. Протокол №3 от 19.12.2018г.

Профессиональная компетенция:

- владеть информацией: о фундаментальных и прикладных проблемах в области материаловедения, создания новых материалов, технологий их получения и обработки и их инновационном потенциале в ближнем и дальнем зарубежье; о концепциях и тенденциях разработки нового поколения материалов с уникальным комплексом свойств;

- знать: актуальные направления развития машиностроения и потребности в материалах специального назначения; принципы реализации научных программ для решения фундаментальных и прикладных задач современного материаловедения с использованием информационных технологий и компьютерного моделирования;

- уметь: планировать и организовывать научно-исследовательскую работу и производственную деятельность; определять основные направления развития теоретического и прикладного материаловедения; применять методы аналитического подхода к формированию заданного уровня структуры и свойств материалов с позиций взаимосвязи технологической среды и управляющих параметров техпроцесса;

- иметь навыки: представления, анализа, обобщения и формирования научно-технических задач для реализации инновационных проектов создания перспективных и усовершенствования традиционных технологий получения материалов; управления производственной и научно-исследовательской деятельностью при обосновании критериев оценки технико-экономической эффективности проектируемых производств; - организации производственного процесса;

- БЫТЬ компетентным в вопросах: ориентации научно-технических достижений в области разработки прогрессивных материалов и высокоэффективных технологий на бизнес-процессы; мониторинга экологической безопасности производства чистых и безопасных материалов; взаимоотношений человека и окружающей среды, экономических и материальных затратах в сфере техники и технологии.

Краткое описание программы:

Образовательная программа «Материаловедение и инженерия» предназначена для подготовки кадров в научной, педагогической и (или) профессиональной деятельности, с присуждением степени доктора философии (PhD). Содержание программы направлено на максимальное удовлетворение запросов отечественных потребностей в областях промышленного производства, технологического инжиниринга, научно-инновационной деятельности, представленных крупными компаниями, действующими предприятиями, исследовательскими центрами и лабораториями. В этой связи, целями программы являются:

- обеспечение научно-инженерной подготовки докторантов для успешного решения задач различных отраслей промышленности, связанных с производством и применением разнообразных материалов;
- развитие теоретических основ получения новых материалов и разработки технологических процессов производства и обработки готовых изделий из этих материалов;
- приобщение к проектной деятельности через участие в решении реальных проблем отрасли в стране и за рубежом;
- получение представлений о менеджменте, организации и управлении производством в современных условиях.

Сфера профессиональной деятельности доктора философии (PhD) в области материаловедения и инженерии связана с совокупностью полученных фундаментальных научных и общепрофессиональных знаний и охватывает следующие виды трудовой деятельности:

- научно-педагогическую работу в университетах и колледжах;
- фундаментальную и прикладную научно-исследовательскую работу в национальных компаниях, исследовательских центрах, университетах и лабораториях;
- производственно-технологическую работу на производственных предприятиях различных отраслях экономики;
- организационную и руководящую работу в государственных учреждениях, компаниях и фирмах.

Объектами профессиональной деятельности являются:

- сотрудники национальных компаний (КазАтомпром, КазМунайгаз, КТЖ), научно-исследовательских центров (АО «Национальный центр космических исследований и технологий», ИМиО), бизнес-структур, органов государственного управления промышленностью и комитетов по науке и технике, преподаватели высших учебных заведений)

ПАСПОРТ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1 Объем и содержание программы

Образовательная программа подготовки доктора философии (PhD) имеет научно-педагогическую направленность и предполагает фундаментальную образовательную, методологическую и исследовательскую подготовку, и углубленное изучение дисциплин по соответствующим направлениям наук для системы высшего и послевузовского образования и научной сферы. Содержание образовательной программы «Материаловедение и инженерия» разработано на основе изучения опыта зарубежных вузов и научных центров.

Основным критерием завершенности образовательного процесса по подготовке докторов философии (PhD) (доктора по профилю) является освоение докторантом не менее 180 академических кредитов, включая все виды учебной и научной деятельности.

Срок обучения в докторантуре определяется объемом освоенных академических кредитов. При освоении установленного объема академических кредитов и достижении ожидаемых результатов обучения для получения степени доктора философии (PhD) или по профилю образовательная программа докторантуры считается полностью освоенной.

Подготовка кадров в докторантуре осуществляется на базе образовательных программ магистратуры.

Содержание ОП

ОП «Материаловедение и инженерия» включает теоретическое обучение по дисциплинам общеобразовательного, базового и профильного компонентов; дополнительные виды обучения и итоговую аттестацию.

С учетом целей программы в перечень дисциплин вузовского компонента и компонента включены дисциплины, междисциплинарного и мультидисциплинарного характера, обеспечивающие подготовку кадров на стыке ряда областей знаний (например, дисциплина «Перспективные исследования в материаловедении», читаемая на английском языке, нацеленная на изучение передовых тенденций в материаловедческой науке по материалам научных публикаций в международных журналах). При этом все профильные дисциплины направлены на углубление представлений в области материаловедения и инженерии, овладение методологических знаний, необходимых при решении научно-инженерных задач и развитие исследовательского мышления («Прогрессивные технологии структурного упрочнения», «Программное обеспечение структурообразования материалов», «Прикладные задачи в материаловедении»).

Разработано:	Рассмотрено: заседание УС Института	Утверждено: УМС КазНИТУ	Страница 5 из 26
--------------	--	-------------------------	------------------

Задачи образовательной программы:

В соответствии с профессиональными компетенциями доктора философии (PhD), прошедшего подготовку по образовательной программе «Материаловедение и инженерия», задачи программы состоят в:

- охвате теоретических основ формирования структуры и свойств материалов применяемых в технике, в том числе порошковых, композиционных, керамических и др.;
- исследовании технологических путей совершенствования традиционных и создания новых материалов;
- научном анализе особенностей влияния легирования, термической, термомеханической и других видов обработок на структуру и свойства широкого класса технических материалов.

2 Требования для поступающих

В докторантуру принимаются лица, имеющие степень "магистр" и стаж работы не менее 1 (одного) года или завершившие обучение в резидентуре.

Зачисление в число докторантов осуществляется приемными комиссиями ВУЗов и научных организаций по итогам вступительного экзамена по группам образовательных программ докторантуры и сертификата, подтверждающего владение иностранным языком в соответствии с общеевропейскими компетенциями (стандартами) владения иностранным языком.

При зачислении в вузы докторанты самостоятельно выбирают образовательную программу из соответствующей группы образовательных программ.

Зачисление лиц на целевую подготовку докторов философии (PhD) по государственному образовательному заказу осуществляется на конкурсной основе.

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

Формирование контингента докторантов, 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» докторант должен иметь все пререквизиты, необходимые для освоения соответствующей профессиональной учебной программы докторантуры.

Перечень необходимых пререквизитов определяется высшим учебным заведением самостоятельно.

При отсутствии необходимых пререквизитов докторанту разрешается их освоить на платной основе. В данном случае обучение в докторантуре начинается после полного освоения докторантом пререквизитов.

3 Требования для завершения обучения и получение диплома

Лицам, освоившим образовательную программу докторантуры и защитившим докторскую диссертацию, при положительном решении диссертационных советов ВУЗ с особым статусом или Комитета по контролю в сфере образования и науки Министерства образования и науки Республики Казахстан по результатам проведенной экспертизы, присуждается степень доктора философии (PhD) или доктора по профилю и выдается диплом государственного образца с приложением (транскрипт).

Лица, получившие степень доктора PhD, для углубления научных знаний, решения научных и прикладных задач по специализированной теме выполняет постдокторскую программу или проводить научные исследования под руководством ведущего ученого выбранной ВУЗом.

3.1 Требования к ключевым компетенциям выпускников докторантуры:

1) *иметь представление:*

- об основных этапах развития и смене парадигм в эволюции науки;
- о предметной, мировоззренческой и методологической специфике естественных (социальных, гуманитарных, экономических) наук;
- о научных школах соответствующей отрасли знаний, их теоретических и практических разработках;
- о научных концепциях мировой и казахстанской науки в соответствующей области;
- о механизме внедрения научных разработок в практическую деятельность;
- о нормах взаимодействия в научном сообществе;
- о педагогической и научной этике ученого-исследователя;

2) *знать и понимать:*

- современные тенденции, направления и закономерности развития отечественной науки в условиях глобализации и интернационализации;
- методологию научного познания;
- достижения мировой и казахстанской науки в соответствующей области;
- (осознавать и принимать) социальную ответственность науки и образования;

- в совершенстве иностранный язык для осуществления научной коммуникации и международного сотрудничества;

3) *уметь:*

- организовывать, планировать и реализовывать процесс научных исследований;
- анализировать, оценивать и сравнивать различные теоретические концепции в области исследования и делать выводы;
- анализировать и обрабатывать информацию из различных источников;
- проводить самостоятельное научное исследование, характеризующееся академической целостностью, на основе современных теорий и методов анализа;
- генерировать собственные новые научные идеи, сообщать свои знания и идеи научному сообществу, расширяя границы научного познания;
- выбирать и эффективно использовать современную методологию исследования;
- планировать и прогнозировать свое дальнейшее профессиональное развитие;

4) *иметь навыки:*

- критического анализа, оценки и сравнения различных научных теорий и идей;
- аналитической и экспериментальной научной деятельности;
- планирования и прогнозирования результатов исследования;
- ораторского искусства и публичного выступления на международных научных форумах, конференциях и семинарах;
- научного письма и научной коммуникации;
- планирования, координирования и реализации процессов научных исследований;
- системного понимания области изучения и демонстрировать качество и результативность выбранных научных методов;
- участия в научных мероприятиях, фундаментальных научных отечественных и международных проектах;
- лидерского управления и руководства коллективом;
- ответственного и творческого отношения к научной и научно-педагогической деятельности;
- проведения патентного поиска и опыта передачи научной информации с использованием современных информационных и инновационных технологий;
- защиты интеллектуальных прав собственности на научные открытия и разработки;
- свободного общения на иностранном языке;

5) *быть компетентным:*

- в области научной и научно-педагогической деятельности в условиях быстрого обновления и роста информационных потоков;
- в проведении теоретических и экспериментальных научных исследований;
- в постановке и решении теоретических и прикладных задач в научном исследовании;
- в проведении профессионального и всестороннего анализа проблем в соответствующей области;
- в вопросах межличностного общения и управления человеческими ресурсами;
- в вопросах вузовской подготовки специалистов;
- в проведении экспертизы научных проектов и исследований;
- в обеспечении постоянного профессионального роста.

3.2 Требования к НИРД обучающегося по программе доктора философии (PhD):

- 1) соответствие основной проблематике образовательной программы докторантуры, по которой защищается докторская диссертация;
- 2) актуальна и содержит научную новизну и практическую значимость;
- 3) основывается на современных теоретических, методических и технологических достижениях науки и практики;
- 4) базируется на современных методах обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий;
- 5) выполняется с использованием современных методов научных исследований;
- 6) содержит научно-исследовательские (методические, практические) разделы по основным защищаемым положениям.

3.3 Требования к организации практик:

Практика проводится с целью формирования практических навыков научной, научно-педагогической и профессиональной деятельности.

Образовательная программа докторантуры включает:

- 1) педагогическую и исследовательскую практику – для обучающихся по программе доктора философии;
- 2) производственную практику – для обучающихся по программе профильной докторантуры.

В период педагогической практики докторанты при необходимости привлекаются к проведению занятий в бакалавриате и магистратуре.

Исследовательская практика докторанта проводится с целью изучения

новейших теоретических, методологических и технологических достижений отечественной и зарубежной науки, а также закрепления практических навыков, применения современных методов научных исследований, обработки и интерпретации экспериментальных данных в диссертационном исследовании.

Производственная практика докторанта проводится с целью закрепления теоретических знаний, полученных в процессе обучения, и повышения профессионального уровня.

Содержание исследовательской и производственной практик определяется темой докторской диссертации.

4 Рабочий учебный план образовательной программы

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
 НАО "КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. К.И. САТБАЕВА"
 Сатбаев Университеті

Приложение 2



Утверждаю
 Ректор ИИИ "Сатбаев" К.И. Сатбаева
 Б.Т.Сембетов И.К.
 2019 г.

РАБОЧИЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН
 Образовательная программа "Материаловедение и технология новых материалов"
 набор 2019 - 2020 учебного года

Академическая степень: доктор философии (PhD)
 Срок обучения: 3 года

Год обучения	Код	Наименование дисциплины	Компонент	Кредиты				Код	Наименование дисциплины	Компонент	Кредиты					
				ECTS	РК	Лк/мб/пр	Прогноз				ECTS	РК	Лк/мб/пр	Прогноз		
1 семестр													2 семестр			
1	RNY300	Компьютерное моделирование инженерных задач	БД ВК	5	3	1/0/2	AAP325	Педагогическая практика	БД	11	11	0/0/9				
	RNY307	Прогрессивные технологии структурного упрочнения	БД КВ	5	3	1/0/2	AAP301	Научно-исследовательская работа докторанта, включая прохождение стажировки и выполнение докторской диссертации	НИРД	19	5	0/0/5				
	RNY308	Перспективные исследования в материаловедении	ПД ВК	5	3	1/0/2										
	RNY309	Програмное обеспечение структурообразования материалов	ПД КВ	5	3	1/0/2										
	RNY310	Понятные задачи в материаловедении	ПД КВ	5	3	1/0/2										
	RNY311	Факторный анализ промышленных процессов	ПД КВ	5	3	1/0/2										
	Всего:			30	18		Всего:			30	16					
3 семестр													4 семестр			
2	AAP301	Научно-исследовательская работа докторанта, включая прохождение стажировки и выполнение докторской диссертации	НИРД	18	4	0/0/9	AAP201	Научно-исследовательская работа докторанта, включая прохождение стажировки и выполнение докторской диссертации	НИРД	20	7	0/0/9				
	AAP314	Исследовательская практика	ПД ВК	12	3	0/0/2										
	Всего:			30	7		Всего:			30	7					
5 семестр													6 семестр			
3	AAP301	Научно-исследовательская работа докторанта, включая прохождение стажировки и выполнение докторской диссертации	НИРД	20	7	0/0/9	AAP301	Научно-исследовательская работа докторанта, включая прохождение стажировки и выполнение докторской диссертации	НИРД	18	4	0/0/9				
							БСА302	Написание и защита докторской диссертации	ИД	12	4					
	Всего:			30	7		Всего:			30	8					
Итого:											180	63				

Решение Ученого совета Сатбаев университета. Протокол №19 от 21.06.2019г.

Решение Ученого совета Института Промышленной инженерии имени А.Буркитбаева. Протокол №20 от 06.06.2019г.

Проректор по научно-образовательной деятельности

Д.К. Наурызбаева

Директор института промышленной инженерии имени А.Буркитбаева

Б.О. Омарбеков

Заведующий кафедрой "Инженерная физика"

Р.Е. Байсейенов

5 Дескрипторы уровня и объема знаний, умений, навыков и компетенций

Дескрипторы третьего уровня в рамках Всеобъемлющей рамки квалификаций Европейского пространства высшего образования (РК-ЕПВО) отражают результаты обучения, характеризующие способности обучающегося:

1) демонстрировать системное понимание области материаловедения и инженерии, овладение навыками и методами исследования, используемыми в современном материаловедении и технологиях получения и обработки новых материалов;

2) демонстрировать способность мыслить, проектировать, внедрять и адаптировать существенный процесс исследований с научным подходом;

3) вносить вклад собственными оригинальными исследованиями в расширение границ научной области, которые заслуживает публикации на национальном или международном уровне;

4) критически анализировать, оценивать и синтезировать новые и сложные идеи;

5) сообщать свои знания и достижения коллегам, научному сообществу и широкой общественности;

6) содействовать продвижению в академическом и профессиональном контексте технологического, социального или культурного развития общества, основанному на знаниях.

6 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 потребуются дополнительная легализация диплома об образовании. Европейское приложение к диплому заполняется на английском языке по индивидуальному запросу и выдается бесплатно.

Компьютерное моделирование инженерных задач

КОД – РНУ313

КРЕДИТ – 5 кредитов

ПРЕРЕКВИЗИТ – Физика I, Физика II, Физика III, Методы теоретической физики, Численные методы решения физических задач

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

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

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ: Построение математической модели (составление уравнений, описывающих исследуемое явление). Выбор численных методов расчёта (построение дискретной модели, аппроксимирующей исходную математическую задачу, построение разностной схемы, разработка вычислительного алгоритма и т. д.). Создание программы, реализующей вычислительный алгоритм. Проведение расчётов и обработка полученной информации. Анализ результатов расчётов, сравнение (если это возможно) с натурным экспериментом. Дисциплина "Компьютерное моделирование инженерных задач" связывает анализ физических процессов с инструментарием современных информационных технологий, и поэтому играет интегрирующую роль, способствуя развитию навыков использования вычислительных систем для решения профессиональных задач.

ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА: В результате освоения дисциплины докторант: 1. должен знать: об основные классификациях математических моделей, о принципах моделирования, об основных этапах, технологиях построения модели, о возможностях программных реализаций с помощью инструментальных средств, об особенностях проведения вычислительных экспериментов. 2. должен уметь: самостоятельно осуществлять выбор методики решения и построения алгоритма той или иной инженерной задачи, давать полный анализ результатов решения и оценивать границы применимости выбранной модели. 3. должен владеть: знаниями о моделировании как о методе познания; методами использования электронных таблиц, специализированных математических пакетов (MATCAD, MATLAB), интегрированных сред программирования для построения компьютерных моделей необходимых для решения инженерных задач; основными методами анализа процесса моделирования и результатов моделирования; основными методами оценки качества используемой модели, в том числе при решении задач, относящихся к профессиональной деятельности; навыками решения прикладных

Разработано:	Рассмотрено: заседание УС Института	Утверждено: УМС КазНИТУ	Страница 13 из 26
--------------	--	-------------------------	-------------------

задач с помощью сред визуального моделирования выполнять формализацию описания исследуемой системы, необходимые математические преобразования её модели, а также эффективно решать практические задачи моделирования процессов и явлений, анализировать характеристики проектируемых систем.



Перспективные исследования в материаловедении

КОД – РНУ308

КРЕДИТ –

ПРЕРЕКВИЗИТ –

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью данной дисциплины является:

- ознакомление и изучение последних достижений материаловедческой науки по наиболее перспективным направлениям на материалах научных публикаций в высокорейтинговых журналах;

Задачи дисциплины следующие:

- научный поиск наиболее перспективных направлений исследования, проводимых в лабораториях страны и всего мира, с использованием широкого поля информационных ресурсов;

- анализ результатов перспективных исследований в области новых материалов и технологий получения, направленных на решение актуальных проблем отечественных производства и науки;

- выявление наиболее перспективных направлений для дальнейшей разработки новых материалов.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

Курс дисциплины «Перспективные исследования в материаловедении» в PhD-подготовке направлен на ознакомление с научно-инженерными решениями проблем современного материаловедения, а именно: создания новых сплавов с заданными свойствами на основе отечественного сырья; разработки материалов для атомной и космической отраслей; получения наноструктурных материалов; совершенствования методов исследования с применением нового инструментария. Акцент делается на тех направлениях, которые наиболее востребованы в отечественных производстве, науке и технологиях. Анализ результатов перспективных направлений научных исследований основывается на знании физики твердого тела; физического металловедения; материаловедения специальных назначения, включая класс неметаллических материалов; механических, физических, технологических свойствах разнообразных материалов; современных методов электронно-микроскопического, рентгенографического, спектрального исследования; о факторах, влияющих на структуру и свойства материалов в условиях эксплуатации.

ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

Докторант должен иметь представление о:

- состоянии науки и производства в стране, проблемах современного материаловедения, включая вопросы технологии и эффективного применения новых разработок.

Разработано:	Рассмотрено: заседание УС Института	Утверждено: УМС КазННТУ	Страница 15 из 26
--------------	--	-------------------------	-------------------

Должен знать:

- широкий круг вопросов, составляющих науку о материалах и охватывающих структурные закономерности, которые определяют поведение, свойства материалов в условиях эксплуатации;
- существующую связь между общетеоретическими принципами и конкретными инженерными проблемами современного материаловедения.

Должен уметь:

- организовать научный поиск оптимальных решений конкретных материаловедческих проблем с использованием широких информационных ресурсов;
- правильно интерпретировать результаты перспективных направлений научных исследований в привязке к проблемам производства и технологий, имеющихся в стране.

Прогрессивные технологии структурного упрочнения

КОД –

КРЕДИТ –

ПРЕРЕКВИЗИТЫ –

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Цель курса:

- получение базовых знаний по современным технологиям упрочнения материалов и поверхностей и применение их на практике при разработке упрочняющих технологий на базе структурной теории конструктивной прочности и иерархии дефектно-структурных уровней твердых тел.

Задачи курса:

- объединение знаний в области структуры, физико-химических взаимодействий, способов упрочняющих обработок, методологии разработки и получения заданного структурно-фазового состояния и свойств конструкционных и функциональных материалов различного назначения.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

Классификация (иерархия) структурных уровней твердых тел: композиционные материалы, макро-уровень – зеренная структура и ее размерно-морфологические характеристики, мезо-уровень – субзеренная, ячеистая и модулированная структура, микро-уровень – атомно-молекулярная структура. Новая концептуальная модель атомно-молекулярной структуры твердых тел: иерархичность и фрактальность реальных структур; стохастичность и вероятность эволюции сложных систем; необратимость, неравновестность, нелинейность и непредсказуемость процессов в открытых системах; автоволновая природа материальных объектов и процессов; фрактальность и самоорганизация структур

Разработано:	Рассмотрено: заседание УС Института	Утверждено: УМС КазНИТУ	Страница 16 из 26
--------------	--	-------------------------	-------------------

разных уровней при внешних воздействиях. Структурная теория (модель) конструктивной прочности, основанная на диссипативно-синергетических структурах и дислокационно-дисклинационных механизмах структурного упрочнения. Методы структурного упрочнения объемов и поверхностей твердых тел: интенсивная пластическая деформация с образованием ультрадисперсных структур разной размерности, молекулярно-лучевая эпитаксия и высокодозная ионная имплантация с образованием неравновесных модулированных мезоструктур повышенной прочности и износостойкости и др. Структурно-модифицированные формы углерода – фуллерены и нанотрубки, их общая характеристика, способы получения и использования в процессах структурного упрочнения.

ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

ЗНАНИЯ

- методов получения, комплексного исследования и испытания структурно-упрочненных материалов и способов оценки их соответствия заданным требованиям;
- общих закономерностей структурной модификации объемно- и поверхностно упрочненных материалов ;
- традиционных и новых технологических процессов и приемов создания заданного структурно-фазового состояния при реализации механизмов структурного упрочнения.

УМЕНИЯ

- решать стандартные и новые задачи профессиональной деятельности в области перспективных технологий объемного и поверхностного структурного упрочнения материалов;
- сочетать теоретические и практические знания по структурной модели конструктивной прочности для прогнозирования возможностей упрочнения при разных технологических воздействиях;
- использовать современные глобальные информационные ресурсы в расчетно-аналитической деятельности в области разработки новых материалов и упрочняющих технологий.

НАВЫКИ

- анализа и обобщения научно-технической информации по перспективным методам и технологиям структурного упрочнения;
- самоорганизации и самообразования с использованием всех доступных средств познавательного процесса;
- выбора и оценки возможностей применения оптимальной технологии и режима структурного упрочнения для получения заданного уровня структуры, эксплуатационных и технологических свойств.

Программное обеспечение структурообразования материалов

КОД –

КРЕДИТ –

ПРЕРЕКВИЗИТ –

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения данной дисциплины является:

Формирование у докторантов представлений о структурообразовании материалов с использованием программного обеспечения, а также использование аналитического оборудования и приборов

Освоение докторантами инженерных навыков построения технологических процессов использования программного обеспечения структурообразования материалов.

Задачи дисциплины следующие:

- Ознакомить докторантов с различными современными видами программного обеспечения для изучения структуры, свойств и состава материалов.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

Дисциплина «Программное обеспечение структурообразования материалов» представляет собой комплекс для изучения современных методов исследования и использование материалов. Содержание дисциплины базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин профессионального циклов, а знания, умения и навыки, полученные при ее изучении, будут использованы в практической профессиональной деятельности.

ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

Докторант

Должен иметь представление о:

- современном состоянии программного обеспечения структурообразования материалов.

Должен знать:

процессы в области теории и практики с использованием современного программного обеспечения с помощью которого проводить анализ материалов с комплексом заданных свойств.

Должен уметь:

выбирать виды программного обеспечения для структурообразования материалов, а также способы и режимы в зависимости от их назначения и требуемых характеристик, а также исходя из экономических соображений.

приобрести практические навыки:

для работы с использованием программного обеспечения для изучения структуры, свойств и состава материалов, современными методами контроля за технологическим процессом и качеством изделий.



Прикладные задачи в материаловедении

КОД – РНУ310

КРЕДИТ –

ПРЕРЕКВИЗИТ –

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения данной дисциплины являются:

- рассмотрение и поиск решений прикладных задач современного материаловедения, связанных с реальными проблемами науки, производства и технологий;

Задачи дисциплины следующие:

- нахождение решений практических задач на основе использования теоретических положений физического металловедения, термодинамики, механики, химии полимеров;

- анализ и научное обоснование выдвигаемых решений научно-технических проблем современного материаловедения.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

В курсе дисциплины «Прикладные задачи в материаловедении» подобраны многочисленные практические задачи и их решения (в случае необходимости и инженерные расчеты). Характер представленных задач направлен на усвоение вопросов теоретического материаловедения, связанных с реальными проблемами современной науки, производства и технологий. Вопросы практического использования материалов, содержащиеся в задачах, связаны с рассмотрением равновесий в многофазных системах, реакций и микроструктур материалов. В задачах на логические рассуждения рассматриваются проблемы нанесения покрытий и получения порошковых и композиционных материалов, вопросам диффузии и воздействия облучения на материалы. Приводятся и типовые примеры прикладных задач материаловедения, которые помогут докторанту усвоить новые представления науки о материалах. Наряду с этим, предложены к рассмотрению наиболее сложные и актуальные задачи, которые связаны с решением научных проблем оптимизации отдельных производств, формирующие умения проводить исследовательскую работу на основе рационального использования природных ресурсов и их переработки, разработки инновационных технологий и оборудования, получения новых материалов и изделий для разных отраслей инженерии. Такие задачи требуют реализации оригинальных идей и решений, что способствует появлению новых возможностей профессионального развития докторантов.

ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

Докторант

Разработано:	Рассмотрено: заседание УС Института	Утверждено: УМС КазНИТУ	Страница 20 из 26
--------------	--	-------------------------	-------------------

Должен иметь представление о:

- теоретическом материаловедении, охватывающем вопросы структуры и свойств материалов разных классов, а также физические интерпретации явлений и процессов, происходящих в материалах.

Должен знать:

- общенаучные подходы и принципы при решении задач материаловедческого направления;

- существующую связь между общетеоретическими принципами и конкретными инженерными проблемами современного материаловедения.

Должен уметь:

- находить научно обоснованное оптимальное решение к поставленным задачам и формулировать четкие ответы и выводы

Факторный анализ промышленных экспериментов

КОД – РНУ311

КРЕДИТ –

ПРЕРЕКВИЗИТ –

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью данной дисциплины является:

- научный анализ факторов, влияющих на ошибку эксперимента, воспроизводящего производственные условия, с использованием идей и принципов научного экспериментирования, основанных на математической теории эксперимента;

Задачей дисциплины является:

- рассмотрение методологических подходов научного анализа факторов, влияющих на условия промышленного эксперимента для выработки стратегии исследования при решении проблем современного материаловедения.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

Дисциплина «Факторный анализ промышленных экспериментов» охватывает экспериментальный практикум исследовательской работы докторанта, основанный на математической теории эксперимента, трансформированной для решения производственных задач. При этом докторант опирается на общенаучные принципы планирования эксперимента:

- принцип принятий решения в условиях неопределенности;
- принцип обработки результатов наблюдений;
- принцип планирования эксперимента.

Соблюдение данных принципов позволит докторанту-исследователю описать/изучить явление, феномен, процесс в научно обоснованной системе представлений с использованием математической статистики. В результате докторант-экспериментатор может менять подходы к методам анализа и оценки результатов исследовательской работы и формировать саму стратегию научного эксперимента. При этом чем выше уровень специальных знаний об объекте исследования, тем легче осуществлять планирование промышленного эксперимента, основанное на методах математической статистики. Кроме того, для выбора независимых переменных, их преобразования с переходом от натуральных переменных к некоторым функциям от них необходимы достаточные сведения о производственном процессе. В зависимости от уровня формализации все многообразие задач экспериментальных исследований можно описать и организовать с минимальной степенью неопределенности, а также наилучшим образом оценить параметры рабочей модели явления, процесса.

Содержание курса разделяется на отдельные этапы, соответствующие этапам научного исследования. Используя полученную на каждом этапе информацию,

Разработано:	Рассмотрено: заседание УС Института	Утверждено: УМС КазНИТУ	Страница 22 из 26
--------------	--	-------------------------	-------------------

докторанту предлагается изменять стратегию исследования для повышения эффективности научной разработки.

Факторный анализ промышленных экспериментов позволяет обеспечивать оптимальную организацию технологического процесса путем использования априорной информации и последовательного шагового выбора.

ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

Докторант

Должен иметь представление о:

- способах воплощения идей теоретического материаловедения, связанных с вопросами структуры и свойств материалов разных классов, в реальные экспериментальные условия, воспроизводящие промышленные.

Должен знать:

- общенаучные принципы планирования эксперимента при решении производственных задач;

- существующую связь между общетеоретическими принципами и конкретными инженерными проблемами современного материаловедения.

Должен уметь:

- формулировать экспериментальные задачи научного исследования на основе применения специальных знаний своей области;

- использовать на практике математические методы организации эксперимента.

Докторская диссертация

КОД –

КРЕДИТ –

ПРЕРЕКВИЗИТ –

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ

- разработка и создание нового знания в области материаловедения и инженерии материалов; систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний и практических навыков по специальности и применение их при решении конкретных научно-технических и производственных задач; ведение самостоятельной научно-педагогической и производственной деятельности на основе овладения методикой научного исследования и экспериментирования.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

Докторская диссертация представляет собой научную работу докторанта, являющейся самостоятельным исследованием на выбранную тему, актуальную для казахстанского промышленного производства, науки и технологий. В диссертации разрабатываются теоретические положения, совокупность которых можно квалифицировать как новое научное достижение, или решается научная проблема с разработкой научно обоснованных технических, технологических решений, внедрение которых вносит серьезный вклад в развитие материаловедческой науки. Содержание диссертационного исследования направлено на реализацию программных документов научно-производственной, инновационной политики государства по развитию приоритетных секторов развития и должно быть нацелено на решение насущных проблем, что актуализирует научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки (R&D), направленные на получение новых знаний и практическое их применение при создании новых материалов.

В диссертации должен быть четко и ясно изложен научный аппарат исследования с указанием целей, задач, методов исследования, обоснованных и достоверных положений, выносимых на защиту. Диссертация может быть рекомендована к защите при наличии научной новизны и практической значимости результатов исследования, а также при соблюдений требований, предъявляемых к ее оформлению и выполнению. Подготовленная докторская диссертация завершается процедурой защиты, по итогам которой выносится решение о присвоении академической степени доктора философии (PhD).

ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ ДОКТОРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ

В результате завершения докторской диссертации докторант переходит на самый высокий уровень научной квалификации и становится способным: выполнять

Разработано:	Рассмотрено: заседание УС Института	Утверждено: УМС КазНИТУ	Страница 24 из 26
--------------	--	-------------------------	-------------------

теоретические и прикладные научно-исследовательские работы в рамках государственных программ; проводить самостоятельные исследования и изыскания в области материаловедения и инженерии на основе сформированных профессиональных и управленческих компетенций

Содержание

1 Объем и содержания программы	5
2 Требования для поступающих	6
3 Требования для завершения обучения и получение диплома.....	7
3.1 Требования к ключевым компетенциям выпускников докторантуры...	7
3.2 Требования к НИРД обучающегося по программе доктора философии.....	9
3.3 Требования к организации практик.....	10
4 Рабочий учебный план образовательной программы.....	11
5 Дескрипторы уровня и объема знаний, умений, навыков и компетенций.....	13
6 Приложение к диплому по стандарту ECTS.....	13
7 Описание дисциплин.....	14