



Горно-металлургический институт имени О. Байконурова

Кафедра «Материаловедение, нанотехнология и инженерная физика»

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
6В07109 «Инженерная физика и материаловедение»**

Код и классификация области образования:

6В07 «Инженерные, обрабатывающие и строительные отрасли»

Код и классификация направлений подготовки:

6В071 «Инженерия и инженерное дело»

Группа образовательных программ:

В061 «Материаловедение и технологии»

Уровень по НРК: 6

Уровень по ОРК: 6

Срок обучения: 4 года

Объем кредитов: 240

Алматы 2024

НЕКОММЕРЧЕСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ К.И. САТПАЕВА»







НЕКОММЕРЧЕСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ К.И. САТПАЕВА»

Образовательная программа 6B07109 «Инженерная физика и материаловедение» утверждена на заседании Учёного совета КазННТУ им. К.И.Сатпаева.

Протокол №12 от 22.04.2024

Рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании Учебно-методического совета КазННТУ им. К.И.Сатпаева.

Протокол №6 от 19.04.2024 г.

Ф.И.О.	Учёная степень/ учёное звание	Должность	Место работы	Подпись
Председатель академического комитета:				
Мутушев Алибек Жумабекович	PhD	Генеральный директор	Научный Производственно-Технический Центр «ЖАЛЫН»	
Члены академического комитета:				
Кудайбергенов Кенес Какимович	PhD	Заведующий кафедрой	Некоммерческое Акционерное Общество «Казахский Национальный Исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева»	
Смагулов Даулетхан Улиялович	Доктор технических наук	Профессор	Некоммерческое Акционерное Общество «Казахский Национальный Исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева»	
Нажипкызы Меруерт	Кандидат химических наук	Ассоциированный профессор	Некоммерческое Акционерное Общество «Казахский Национальный Исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева»	
Кемелбекова Айнагуль Ержановна	PhD 	Преподаватель	Некоммерческое Акционерное Общество «Казахский Национальный Исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева»	
Етиш Талшын	PhD студент	Ассистент	Некоммерческое Акционерное Общество «Казахский	

Ф КазННТУ 703-05 Образовательная программа

Оглавление

	Список сокращений и обозначений	6
1.	Описание образовательной программы	7
2.	Цель и задачи образовательной программы	8
3.	Требования к оценке результатов обучения образовательной программы	9
4.	Паспорт образовательной программы	9
4.1.	Общие сведения	9
4.2.	Взаимосвязь достижимости формируемых результатов обучения по образовательной программе и учебных дисциплин	11
5.	Учебный план образовательной программы	25

Список сокращений и обозначений

Сокращение	Полное наименование
ППС	- Профессорско-преподавательский состав
ОП	- Образовательная программа
ОР	- Офис регистратора
РУП	- Рабочий учебный план ОП

1. Описание образовательной программы

Образовательная программа 6В07109 «Инженерная физика и материаловедение» - является первым уровнем квалификации трехуровневой системы высшего образования, в которой закладывается база для последующих магистерских программ, а затем и программ докторантуры.

Программа направлена на подготовку специалистов широкого профиля деятельности. Необходимые базовые знания и навыки в сфере техники и технологий позволят будущим специалистам легко встраиваться в рабочий процесс практически любой сферы промышленности. В образовательной программе закладываются научные основы в области материаловедения, нанотехнологий, ядерных технологий, космических технологий, полупроводниковой электроники. Подготовка специалистов проводится в области исследований, разработки, создания и эксплуатации новых материалов, технологий, приборов и устройств. Работа специалистов заключается в создании, улучшении, эксплуатации и ремонте приборов и устройств, создание и исследование новых материалов, а также их разработка и внедрение технологий по отраслям применения.

Выпускники, получив степень «бакалавр техники и технологии» по образовательной программе 6В07109 «Инженерная физика и материаловедение», имеют следующие возможности:

- начать трудовую деятельность в качестве линейного персонала в мелкие и крупные производственные предприятия; в военно-промышленный комплекс; в государственные и негосударственные учреждения в сфере промышленности, энергетики, образования; в научно-исследовательских и проектных институтах и лабораториях; в компаниях и фирмах, связанных с поставкой, наладкой и обслуживанием техники и технологий.

- повысить квалификацию по магистерской программе высшего образования по полученной или смежной специальности на грантовой или платной основе.

В качестве линейного персонала подразумевается: инженер-физик во всех отраслях производства; научный сотрудник инженерного профиля в проектных организациях, учреждениях, институтах, университетах; педагогический сотрудник; технический специалист, технически консультант по сферам деятельности; инженер-техник, инженер-технолог в области материаловедения (материаловед, металловед); инженер-исследователь; инженер электронной техники и др.

2. Цель и задачи образовательной программы

Цель ОП:

Целью образовательной программы является обеспечение фундаментальной и практической подготовки обучающихся для решения научных и инженерных задач в различных областях технической физики и материаловедения, а также развить у обучающихся навыки инженерного анализа и проектирования.

Задачи ОП:

- 1) знание и понимание научных и математических принципов, лежащих в основе различных специализаций по инженерной физике и материаловедению;
- 2) способность применять полученные знания для постановки, формулирования и решения прикладных научных задач по технической физике, используя признанные методы;
- 3) способность применять полученные знания для анализа технических систем, процессов и методов, относящихся к различным специализациям по инженерной физике и материаловедению, в том числе, используя методы моделирования;
- 4) понимание методологий проектирования инженерно-технических систем и способность их применять;
- 5) способность находить необходимую литературу, использовать базы данных и другие источники информации;
- 6) способность анализировать, планировать и проводить необходимые исследования, интерпретировать полученные данные и делать выводы;
- 7) способность выбирать и использовать подходящее оборудование, инструменты и методы;
- 8) эффективно работать как индивидуально, так и в качестве члена команды;
- 9) проявлять осведомленность в сфере проектного менеджмента и бизнеса, знание и понимание влияния рисков и изменяющихся условий;
- 10) осознавать необходимость и иметь способность самостоятельно учиться и повышать квалификацию в течение жизни;
- 11) понимание вопросов здравоохранения, безопасности, юридических аспектов и ответственности за инженерную деятельность, понимание влияния инженерных решений на социальный контекст и окружающую среду;
- 12) следовать кодексу профессиональной этики и нормам инженерной практики.

3. Требования к оценке результатов обучения образовательной программы

Результаты обучения включают в себя знания, навыки и компетенции и определяются как для образовательной программы в целом, так и для её отдельных модулей, дисциплин или заданий.

Выбор средств оценивания результатов обучения Основная задача на этом этапе – подобрать методы и инструменты оценивания для всех видов контроля, при помощи которых можно наиболее эффективно оценить достижение запланированных результатов обучения по уровню дисциплины.

4. Паспорт образовательной программы

4.1. Общие сведения

№	Название поля	Примечание
1	Код и классификация области образования	6B07 «Инженерные, обрабатывающие и строительные отрасли»
2	Код и классификация направлений подготовки	6B071 « Инженерия и инженерное дело»
3	Группа образовательных программ	B061 «Материаловедение и технологии»
4	Наименование образовательной программы	6B07109 «Инженерная физика и материаловедение»
5	Краткое описание образовательной программы	Образовательная программа 6B07109 «Инженерная физика и материаловедение» является первым уровнем квалификации трехуровневой системы высшего образования
6	Цель ОП	Целью образовательной программы является обеспечение фундаментальной и практической подготовки обучающихся для решения научных и инженерных задач в различных областях технической физики и материаловедения, а также развить у обучающихся навыки инженерного анализа и проектирования.
7	Вид ОП	Новая ОП
8	Уровень по НРК	6
9	Уровень по ОРК	6
10	Отличительные особенности ОП	Двудипломная ОП (Гонконгский городской университет, SAR Гонгконг, Китайская Народная Республика)
11	Перечень компетенций образовательной программы:	КК1. Коммуникативность КК2. Базовая грамотность в естественно-научных дисциплинах КК3. Общеинженерные компетенции КК4. Профессиональные компетенции КК5. Инженерно-компьютерные компетенции КК6. Инженерно-рабочие компетенции КК7. Социально-экономические компетенции КК8. Специально-профессиональные компетенции
12	Результаты обучения	1) обосновывать выбор экспериментальных

	образовательной программы:	<p>методов исследования систем с микро- и нано - размерами;</p> <p>2) планировать организацию и проведение эксперимента для получения материалов со специальными физико-химическими свойствами (пористые наноструктуры, магнитные наноматериалы, нанобиоматериалы);</p> <p>3) интегрировать знания в профессиональной деятельности и обладать компетенцией аргументации своих идей при принятии решений в области техники и технологии.</p> <p>4) объяснять специфику функционального назначения оборудования в области материаловедения и возможности его цифровизации;</p> <p>5) применять физико-химические методы получения нанообъектов и их композитов для решения прикладных задач, а также методы описания строений, структур, состава, морфологий;</p> <p>6) изучить современные тенденции передового материаловедения для дальнейшей научной и педагогической деятельности.</p> <p>7) выбирать оптимальные методы для решения проблем материаловедения, нанопроизводства, обработки и модификации материалов;</p> <p>8) моделировать и оценивать прогноз качества продукции параметрами технологического процесса с целью его оптимизации в соответствии с типом получаемой продукции;</p> <p>9) исследовать структуру материала путем проведения физического эксперимента с использованием лабораторного оборудования и современной научной аппаратуры.</p>
13	Форма обучения	очное
14	Срок обучения	4 года
15	Объем кредитов	240
16	Языки обучения	Русский, казахский
17	Присуждаемая академическая степень	Бакалавр техники и технологии
18	Разработчик(и) и авторы:	<p>Мутушев А.Ж.</p> <p>Кудайбергенов К.К.</p> <p>Смагулов Д.У.</p> <p>Нажипкызы М.</p> <p>Кемелбекова А.Е.</p> <p>Етиш Т.Е.</p> <p>Абай А.Е.</p>

4.2. Взаимосвязь достижимости формируемых результатов обучения по образовательной программе и учебных дисциплин

№	Наименование дисциплины	Краткое описание дисциплины	Кол-во кредитов	Формируемые результаты обучения (коды)								
				PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6	PO7	PO8	PO9
Цикл общеобразовательных дисциплин												
Обязательный компонент												
1	Основы антикоррупционной культуры и права	Цель: повышение общественного и индивидуального правосознания и правовой культуры студентов, а также формирование системы знаний и гражданской позиции по противодействию коррупции как антисоциальному явлению. Содержание: совершенствование социально-экономических отношений казахстанского общества, психологические особенности коррупционного поведения, формирование антикоррупционной культуры, правовой ответственности за коррупционные деяния в различных сферах.	5	v		v						
2	Основы методов научных исследований	Целью дисциплины "Основы методов научных исследований" является формирование у обучающихся навыков и умений в области методологии научного познания. Краткое описание дисциплины. Методологические основы научного познания. Понятие научного знания. Методы теоретических и эмпирических исследований. Выбор направления научного исследования. Этапы научно-исследовательской работы. Тема исследований и ее актуальность. Классификация, типы и задачи эксперимента. Метрологическое обеспечение экспериментальных исследований. Вычислительный эксперимент. Методы обработки результатов эксперимента. Оформление результатов исследования. Презентация научно-исследовательской работы.	5	v								

3	Основы финансовой грамотности	Цель: формирование финансовой грамотности обучающихся на основе построения прямой связи между получаемыми знаниями и их практическим применением. Содержание: использование на практике всевозможных инструментов в области управления финансами, сохранение и приумножение накоплений, грамотное планирование бюджета, получение практических навыков по исчислению и уплате налогов и правильному заполнению налоговой отчетности, анализ финансовой информации и ориентирование в финансовых продуктах для выбора адекватной инвестиционной стратегии.	5	v									
4	Основы экономики и предпринимательства	Цель: Формирование базовых знаний об экономических процессах и навыков ведения предпринимательской деятельности. Содержание: Дисциплина изучается с целью формирования навыков анализа экономических концепций, таких как спрос и предложение, рыночное равновесие. Включены основы создания и управления бизнесом, разработка бизнес-планов, оценка рисков и принятие стратегических решений.	5	v									
5	Экология и безопасность жизнедеятельности	Цель: формирование экологического знания и сознания, получение теоретических и практических знаний по современным методам рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды. Содержание: изучение задач экологии как науки, законы функционирования природных систем и аспекты экологической безопасности в условиях трудовой деятельности, мониторинг окружающей среды и управление в области ее безопасности, пути решения экологических проблем; безопасность жизнедеятельности в техносфере, чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера.	5						v				

6	Введение в наноматериалы	Сформировать способность описывать и оценивать принципы и физико-химические эффекты, лежащие в основе нанотехнологий. Учебный курс формирует теоретическую основу понимания фундаментальных законов нанотехнологий и квантово-размерных эффектов, реализуемых в нанобъектах и наноматериалах. Содержание дисциплины направлено на описание свойств наночастиц, наноструктур и наноматериалов. Рассматриваются нульмерные одно- и двумерные наноструктурированные материалы. Освещены вопросы синтеза наноматериалов, методов	5		v								
7	Вычислительная физика	Математическое моделирование и вычислительный эксперимент стали, по существу, равноправными направлениями физики, наряду с исторически сложившимся разделением этой науки на экспериментальную и теоретическую. В этой связи представляется важной выработка у обучающихся практических навыков программирования основных математических алгоритмов, применяемых при моделировании физических явлений. Сейчас большая часть изучаемых в данном курсе методов материализована в виде готовых пакетов и утилит в программных библиотеках, однако грамотному специалисту необходимо не просто уметь ими пользоваться, но и знать особенности реализации математических алгоритмов, представлять области их применения, понимать степень достоверности проведённых численных расчётов.	5		v				v				
8	Дефекты кристаллического строения материалов	Дисциплина рассматривает законы кристаллографии, качественного и количественного описания структур, устанавливает взаимосвязь структуры со свойствами материала. В курсе рассматривается теория дефектов, структуры реальных материалов, сущность таких процессов, как старение, наклеп, диффузия.	5				v						

9	Легированные стали и сплавы. Чугун.	Цель дисциплины изучение стали, чугунов и сплавов по назначению. В курсе рассматриваются: стали для рессор и пружин, для шарико-подшипников, цементуемые стали, мартенсито - стареющие стали, а также сплавы на основе цветных металлов предназначенные для особо ответственных деталей и механизмов, классификация чугунов: белых, серых, высокопрочных, ковких.	5			v							
10	Математика I	Цель: познакомить студентов с фундаментальными понятиями линейной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа. Формировать умение решать типовые и прикладные задачи дисциплины. Содержание: Элементы линейной алгебры, векторной алгебры и аналитической геометрии. Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Исследование функций с помощью производных. Функции нескольких переменных. Частные производные. Экстремум функции двух переменных.	5			v							
11	Математика II	Цель: Научить студентов методам интегрирования. Научить правильно выбрать подходящий метод для нахождения первообразной. Научить применять определенный интеграл для решения практических задач. Содержание: интегральное исчисление функции одной и двух переменных, теория рядов. Неопределенные интегралы, способы их вычисления. Определенные интегралы и приложения определенных интегралов. Несобственные интегралы. Теория числовых и функциональных рядов, ряды Тейлора и Маклорена, применение рядов к приближенным вычислениям.	5			v							

12	Металлография	Дисциплина изучает особенности процесса легирования, а также зависимости эксплуатационных и технологических свойств сплавов от их структуры и фазового состава. В курсе также рассматриваются методы анализа свойств материалов, практические навыки металлографического исследования.	5				v						
13	Механические свойства материалов	Дисциплина изучает механические свойства материалов, определяемые при циклических, статических и динамических испытаниях, методы определения твердости, а также виды деформации и разрушения. Курс рассматривает влияние термических, термохимических, термомеханических обработок на механические свойства материалов и основные факторы от которых они зависят.	6			v							
14	Общая химия	Цель: формирование знаний по фундаментальным вопросам общей химии и навыков их применения в профессиональной деятельности. Краткое содержание Законы, теоретические положения и выводы, которые лежат в основе химических дисциплин; свойства и взаимоотношения химических элементов, основанные на периодическом законе Д.И.Менделеева и на современных представлениях о строении вещества; основы химической термодинамики и кинетики; процессы в растворах; строение комплексных соединений.	5			v	v						
15	Основы материаловедения	Дисциплина изучает фундаментальные основы материаловедения, а также различные виды материалов, используемых в промышленности, сведения об их составе, строении, структуре, основных физических свойствах, классификации, маркировке сплавов и способах воздействия на свойства. Курс также рассматривает основы фазовых и структурных изменений в материалах, общие закономерности структурообразования при затвердевании, деформации и различных видах обработки материалов.	4			v	v						

16	Основы оптики	Дисциплина рассматривает фундаментальные основы геометрической оптики, основные свойства световых полей и их математическое описание на основе уравнений Максвелла, так же определяется основное уравнение геометрической оптики - уравнение эйконала на основе решения волнового уравнения. Курс изучает теорию идеальных оптических систем, рассматриваются реальные оптические системы и их отличия от идеальных, и основы теории аберраций, характеристики и критерии качества оптического изображения, и влияние на них аберраций.	5				v	v				
17	Основы электричество и магнетизма	Дисциплина изучает электрическое поле в веществе, теорему о циркуляции, магнитное поле в веществе, электромагнитную индукция, силы в магнитном поле, свободные колебания, метод комплексных амплитуд, уравнения Максвелла, электромагнитные волны в волноводах. В курсе рассматриваются теоретические обзоры и методы решения ключевых задач, важных для понимания принципов практического применения теоретических знаний.	5				v	v				
18	Углеродные и керамические материалы	Цель данного курса - дать студентам фундаментальные знания о структуре и свойствах углеродных и керамических материалов и ознакомить их с методами обработки инженерной керамики с акцентом на взаимосвязь «обработка-структура-свойства». Студенты получают знания о связях, кристаллической структуре, микроструктурных дефектах в углеродных материалах и керамике и их взаимосвязи с методологиями обработки. Студенты получают практический опыт изготовления современных керамических образцов с использованием смешанного оксида и научатся оформлять результаты лабораторных работ в логичный и лаконичный отчет. Студенты также будут практиковаться в чтении и критическом осмыслении технических статей по данной тематике.	4			v						

19	Физика	Цель: формирование представлений о современной физической картине мира и научного мировоззрения, умений использовать знания фундаментальных законов, теорий классической и современной физики. Содержание: физические основы механики, основы молекулярной физики и термодинамики, электричество и магнетизм, колебания и волны, оптика и основы квантовой физики	5		v	V							
20	Графен и материалы на его основе	Дисциплина изучает технологию получения фундаментальных знаний в области низкоразмерных систем, применение низкоразмерных систем при создании новых приборов и материалов нанотехнологии, а также квантоворазмерные свойства нанокристаллов, энергетика поверхности нанокристаллов, свободных оборванных связей атомов нанокристалла, границ раздела нанокристалл матрицы, механизмы низкотемпературного роста нанокристаллои и получения графена большой площади.	5			v							
21	Компьютерное моделирование в материаловедении (thermocalc)	Дисциплина изучает работу на программном обеспечении ThermoCalc, моделирование многофазовых систем с помощью данной программы. В курсе рассматриваются различные системы сплавов на основе черных и цветных металлов в базе данных ThermoCalc.	5				v						
22	Конструкционные материалы	Цель дисциплины -Приобретение знаний о технологических процессах изготовления заготовок и деталей из металлических и неметаллических материалов. Рассматриваются: Классификация конструкционных материалов. Свойства конструкционных материалов. Связь состава, строения и свойств конструкционных материалов. Неметаллические конструкционные материалы. Способы обработки поверхности. Композиты на металлической основе. Композиты на керамической основе. Композиты на полимерной основе.	5			v							

23	Коррозия и защита металлических конструкций	Дисциплина рассматривает совершенствование методов защиты металлов от коррозии во всех отраслях промышленности. Курс рассматривает различные методы защиты металла от коррозии, методы обработки поверхностей полимерами, битумными покрытиями, наноматериалами для создания поверхностей с заданными свойствами.	5					v				
24	Лакокрасочные материалы	Цель дисциплины сформировать способность организовать и оценить синтез лакокрасочных материалов. Дисциплина направлена на развитие у студентов навыков применения лакокрасочных различных отраслях техники и технологии, как при использовании автомобильных эксплуатационных материалов и др. Рассматриваются: основные стадии, определяющие процесс применения лакокрасочных материалов; по основным свойствам, показателям качества и организации рационального применения эксплуатационных материалов; методы синтеза и исследований лакокрасочных материалов; оптимизация технологических параметров и характеристик лакокрасочных материалов от основных технологических параметров; способы производства лакокрасочных материалов.	5				v					
25	Методы исследования порошковых и композиционных материалов	Дисциплина изучает механизмы и закономерности создания порошковых и композиционных материалов, технологии получения порошков различными способами. В курсе рассматривается связи технологических параметров со структурой и свойствами материалов, виды различных металлических и неметаллических порошков, их технологические свойства и методы их оценки.	5					v				

26	Методы получения и исследования наноструктурных материалов	Дисциплина изучает основные понятия и определения наносистем и нанотехнологий, особенности физических взаимодействий в наномасштабах, методы исследования и диагностики нанобъектов и наносистем, структура основных классов наноматериалов, их свойства.	5			v							
27	Методы формирования поверхностных наноструктур	Дисциплина изучает основные понятия, законы и методы основных физико-химических процессов, лежащих в основе различных методов нанотехнологий и особенности проведения термодинамических и кинетических расчетов физико-химических процессов и умений их использования в нанотехнике и нанотехнологиях.	5			v							
28	Микроструктура органических материалов	Дисциплина изучает микроструктуру и свойства мягких материалов, включая распределение молекулярной массы полимеров, аморфные полимеры, полукристаллические полимеры, сополимеры, эластомеры, биополимеры, мягкие ткани, кости и клеточную структуру. Рассматриваются конструкция и функции имплантируемых биоматериалов.	5			v							
29	Основы искусственного интеллекта	Цель: ознакомление студентов с основными концепциями, методами и технологиями в области искусственного интеллекта: машинное обучение, компьютерное зрение, обработка естественного языка и т.д. Содержание: общее определение искусственного интеллекта, интеллектуальные агенты, информационный поиск и исследование пространства состояний, логические агенты, архитектура систем искусственного интеллекта, экспертные системы, обучение на основе наблюдений, статистические методы обучения, вероятностная обработка лингвистической информации, семантические модели, системы обработки естественного языка.	5				v						

30	Основы современной физики: атомная и ядерная физика	Дисциплина изучает современные модели атомного ядра, основные понятия, идеи и методов современной теории элементарных частиц, результаты современных исследований проведенные в Большом адронном коллайдере по изучению частиц, таких как Бозон Хиггса, объясняются особенности теории струн.	5				v						
31	Основы устойчивого развития и ESG проекты в Казахстане	Цель: освоение студентами теоретических основ и практических навыков в области устойчивого развития и ESG, а также формирование понимания роли этих аспектов в современном экономическом и социальном развитии Казахстана. Содержание: знакомит с принципами устойчивого развития и внедрением практик ESG в Казахстане, включает изучение национальных и международных стандартов, анализ успешных ESG проектов и стратегий их реализации на предприятиях и в организациях.	5				v						
32	Перспективные стекла и стекломатериалы	Цель дисциплины сформировать способность организовать синтез стекла и стекломатериалы и оценить физико-химические процессы фазообразования, взаимосвязь структуры и свойств силикатных материалов, технологические особенности производства, закономерности изменений свойств изделий в службе. Дисциплина направлена на развитие у докторантов навыков создания силикатных материалов различными методами, как метод формования керамики, вяжущих, стекломатериалов и композитов на их основе и др. Планирование и организацию технологических процессов производства силикатных материалов с учетом качества исходного сырья и требований к конечной продукции Рассматриваются: основные стадии, определяющие процесс создания стекла и стекломатериалов; методы синтеза стекла и стекломатериалов; оптимизация технологических параметров и характеристик стекла и стекломатериалов от основных технологических	5				v						

		параметров; принципы выбора сырьевых материалов и технологических решений для получения изделий на основе тугоплавких неметаллических и силикатных материалов с учетом влияния климатических и природных условий											
33	Правовое регулирование интеллектуальной собственности	Цель: формирование целостного представления о системе правового регулирования интеллектуальной собственности, включая основные принципы, механизмы защиты прав интеллектуальной собственности и особенности их реализации. Содержание: дисциплина охватывает основы законодательства об ИС, включая авторское право, патенты, товарные знаки, и промышленные образцы. Студенты изучают, как защищать и управлять правами на интеллектуальную собственность, а также рассматривают правовые споры и методы их разрешения.	5					v					
34	Реакторное материаловедение	Дисциплина изучает явление излучения и влияние на материалы конструкций для реакторов, применяемых в ядерной технологии. В курсе рассматриваются закономерности изменения структуры, размера, структурно-фазовых качеств вблизи воздействия облучения и способов увеличения устойчивости качеств материала.	6					v					
35	Физика и оптика материалов фотоэнергетики	Основными целями дисциплины являются: формирование знаний по основам теории энергетических преобразований солнечного излучения в другие виды энергии с конечной целью получения электроэнергии; оценке эффективности энергопреобразователей. Излагаются основные положения физической оптики твердого тела, теории электронных спектров твердых тел и основы теории взаимодействия излучения (фотоны, электроны, ионы) с веществом. Рассматриваются поглощение света кристаллической решеткой и электронной подсистемой, а также другие физические эффекты,	5						v				

		определяющие оптические свойства кристаллических и неупорядоченных (аморфных) полупроводников.											
36	Физика низкоразмерных систем	Дисциплина изучает физику низкоразмерных систем, структуры с квантовыми ямами, квантовыми проволоками, квантовыми точками и сверхрешетками. В курсе рассматривается исследования электронных, фотонных и фононных состояний в полупроводниковых наноструктурах и анализа их физических свойств.	6						v				
37	Физика прочности и пластичности	Дисциплина изучает механические свойства материалов, анализ процессов деформации и разрушения при различных температурах и условиях определенной нагрузки. В курсе рассматриваются методы механических испытаний, факторы, влияющие на структуру и состав материалов, методы механических испытаний, их особенности, способы обработки полученных результатов.	5						v				
38	Зондовые методы исследования материалов	Дисциплина изучает поверхности материалов на атомарном уровне и принципы работы различных видов сканирующих зондовых микроскопов и их применение для исследования морфологии и локальных свойств поверхности материалов с нанометровым пространственным разрешением.	5		v								
39	Контроль качества материалов	Дисциплина изучает физические методы исследования структуры и свойств материалов, также методы исследования на экспериментальных приборах, основной набор физических методов, позволяющих измерить или вычислить большинство из известных свойств, характеристик и параметров твердых тел.	6		v								

40	Методы получения порошковых материалов	Дисциплина изучает основные способы изготовления порошков, такие как, физико-механические и химико-металлургические, механизмы и закономерности синтеза композиционных и порошковых материалов со специальными свойствами, методы формования металлических порошков, приготовления порошковой шихты.	5					v				
41	Механика материалов	Дисциплина изучает особенности расчета на прочность и жесткость деталей конструкций, принципы выбора и конструирования типовых деталей и оборудования, о методах расчета на устойчивость и выносливость элементов конструкций, о методах расчета элементов конструкций при динамическом нагружении, а также принципы выбора материалов для элементов конструкций и оборудования.	5					v				
42	Наноматериалы и нанотехнологии в строительстве	Цель дисциплины сформировать способность организовать и оценить методологию технико-экономической оценки внедрения нанотехнологии в строительство . Дисциплина направлена на развитие у студентов феноменологию нанотехнологий производства строительных материалов навыков создания композиционных материалов различными методами, как метод исследование процессов наноструктурирования в мелкозернистых бетонах с добавкой наночастиц диоксида кремния и др. В курсе рассматриваются: основные стадии, определяющие процесс выявления и роли нанонаполнителей в составе мелкозернистых бетонов; методы синтеза различных видов наноматериалов; оптимизация технологических параметров и характеристик наноматериалов от основных технологических параметров; способы производства различных видов наноматериалов.	4					v				

43	Полупроводниковые материалы	Дисциплина изучает физические свойства полупроводниковых материалов, основные физические проблемы оптоэлектронных приборов, основы технологии получения полупроводниковых материалов и методы определения их параметров, принцип действия приборов на базе полупроводниковых материалов.	4		v								
44	Теория измерений и их применение	Этот курс даст студентам базовое понимание теории измерений, знание методов обработки сигналов и анализа данных. Будут представлены несколько основных опико-электрических методов измерения, имеющих отношение к определению характеристик материалов. Предмет также знакомит с базовым пониманием компонентов и систем электронных схем, анализом цепей постоянного и переменного тока, принципом работы различных основных преобразователей. Студент получит знания и навыки разработки протоколов измерений с помощью компьютерных методов.	5		v								
45	Функциональные материалы	Развитие научно-технического прогресса предъявляет новые требования к современным материалам, к числу которых относятся и функциональные материалы. Промышленность интересуют не только металлы, находящиеся в стабильном состоянии и обладающие определенными структурой, механическими и физическими свойствами, но и получение новых материалов с управляемой структурой, регулируемые свойствами и техническими параметрами, с определенной зависимостью свойств от внешних воздействий. Решение этой проблемы достигается изучением влияния химического состава и различных видов термической обработки, в том числе и нетрадиционных методов воздействия на протекание структурных и фазовых превращений и свойства материалов.	6				v						

46	Химико-термическая обработка металлов и сплавов	Дисциплина изучает теоретические основы химико-термической обработки материалов и технологии их поверхностного упрочнения. В курсе рассматриваются оптимальные, экономичные режимы химико-термической обработки металлов для синтеза требуемой структуры и свойств материалов и выбирать наиболее эффективные методы химико-термической обработки, а также перспективные виды химико-термической обработки материалов для повышения прочности, долговечности, надежности изделий.	5				v					
47	Вакуумная техника и технологии	Дисциплина изучает технологию получения фундаментальных знаний в области физики низкоразмерных систем, применение низкоразмерных систем при создании новых приборов и материалов нанотехнологии. В курсе рассматриваются квантоворазмерные свойства нанокристаллов, энергетика поверхности нанокристаллов, свободных оборванных связей атомов нанокристалла, границ раздела нанокристалла матрицы.	4					v				
48	Методы расчета фазовых диаграмм	Дисциплина изучает управления фазовым составом, структурой и свойствами сплавов необходимых для дальнейших теоретических и экспериментальных исследований, всевозможных фазовых переходов в жидких и твердых металлах и сплавах. В курсе также рассматривается теоретические исследования фазовых равновесий в многокомпонентных металлических системах.	5					v				
49	Микроструктура неорганических материалов	Дисциплина изучает Взаимосвязь структуры и свойств в металлических и керамических материалах. Кристаллические структуры важных металлических и керамических элементов, сплавов и соединений. Будут представлены бинарные и троичные фазовые диаграммы для известных систем. Микроструктурные особенности, подлежащие рассмотрению, включают размер и распределение зерен, многофазные микроструктуры и дефекты. Будут приведены	5					v				

		примеры важных металлических и керамических систем для конструкционных, электрических, оптических и магнитных применений.											
50	Наноматериалы в электронике	Дисциплина изучает технологию и применение низкоразмерных систем при создании новых приборов и материалов, сильных нелинейных взаимодействиях электромагнитного излучения с 2D-электронной подсистемой графена, а также широкополосное поглощение графена от УФ до дальнего терагерцового ИК- излучения, постоянные электрические токи в графене и беспороговое усиление поверхностно-акустических волн.	5				v						
51	Научные основы выбора материалов	Дисциплина изучает главные способы выбора материалов в зависимости от технологического назначения. В курсе рассматривается системный расклад при исследовании материалов способом анализа и синтеза, использование материалов в зависимости от их механических качеств и способы определения качества материалов на уровне их прикладных использования.	5				v						
52	Основы технологических процессов производства наноматериалов	Дисциплина изучает технологические процессы при изготовлении наноматериалов их структуру, строение и свойства. Рассматривается термическая, химико-термическая обработка влияющая на структуру и свойства материала. Изучаются современные технологические процессы производств наноматериалов.	5					v					
53	Передовые материалы	Дисциплина изучает особые функциональные, физико-механические и эксплуатационные свойства, основанные на нетрадиционных материалах и наукоемких технологиях их изготовления. В курсе рассматриваются основные виды передовых материалов, их физические и химические свойства, теоретические принципы, основанные на создании материалов с особыми физико-механическими и эксплуатационными свойствами и технологии их изготовления.	5					v					

54	Полимерные материалы	Дисциплина изучает полимеры, смеси полимеров и их смешиваемость, динамическое, механическое поведение, принцип суперпозиции Больцмана, конечные свойства полимеров, реологию полимеров и их переработку, вторичную переработку, а также проектирование и выбор полимерных материалов.	5				v						
55	Рентгеноструктурный и электронномикроскопический анализ	Дисциплина изучает теоретические основы рентгеноструктурного анализа, методы оценки удельной поверхности, включая прямой микроскопический или электронно-микроскопический анализ. Также рассматриваются методы, основанные на измерении проницаемости, рентгенологические способы структурных анализов, внедрение данных структурных анализов для заключения задач структурного анализа.	5				v						
56	Технологии получения наноматериалов и наносистем	Дисциплина изучает физико-химические основы синтеза нанокластеров и наноматериалов, химические и физические методы синтеза наночастиц и наноматериалов, методы контролируемого роста для получения наночастиц требуемого размера и формы, методы осаждения пленок и покрытий, также изучается самоорганизация наночастиц в пленках и объемных структурах.	5					v					

