



Институт энергетики и машиностроения
Кафедра общей физики

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
6В07129 - Ядерная энергетика
шифр и наименование образовательной программы

Код и классификация области образования: **6В07 Инженерные, обрабатывающие и строительные отрасли**

Код и классификация направлений подготовки: **6В071 Инженерия и инженерное дело**

Группа образовательных программ: **В062 Электротехника и энергетика**

Уровень по НРК: **6**

Уровень по ОРК: **6**

Срок обучения: **4 года**

Объем кредитов: **240 кредитов**

Алматы 2024

Образовательная программа 6В07129 «Ядерная энергетика» утверждена на заседании Учёного совета КазННТУ им. К.И.Сатпаева.

Протокол № 12 от «22» апрель 2024 г.

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

Протокол № 6 от «19» апрель 2024 г.

Образовательная программа 6В07129 «Ядерная энергетика» разработан академическим комитетом по направлению «Инженерия и инженерное дело»

Ф.И.О.	Учёная степень/ учёное звание	Должность	Место работы	Подпись
Председатель академического комитета:				
Лесбаев Айдос Бакытжанович	PhD	Зав. кафедрой, ассоциированный профессор	кафедра «Общей физики» ИЭИМ	
Профессорско-преподавательский состав:				
Шаленов Ерик Онгарович	PhD	Ассоциированный профессор	кафедра «Общей физики»	
Работодатели:				
Садуев Нуржан Орынбасарович	PhD	Заместитель генерального директора по научной работе	Институт ядерной физики	
Обучающиеся				
Ермеков Али Айгалиевич		Студент I курса	ЗАО «Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева».	

Оглавление

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

Список сокращений и обозначений

НАО КазННТУ им К.И.Сатпаева - НАО «Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева»;

ГОСО – Государственный общеобязательный стандарт образования Республики Казахстан;

ОП – образовательная программа;

СРО – самостоятельная работа обучающегося (студента, магистранта, докторанта);

СРОП – самостоятельная работа обучающегося с преподавателем (самостоятельная работа студента (магистранта, докторанта) с преподавателем);

РУП – рабочий учебный план;

КЭД – каталог элективных дисциплин;

ВК – вузовский компонент;

КВ – компонент по выбору;

НРК – национальная рамка квалификаций;

ОРК – отраслевая рамка квалификаций;

РО – результаты обучения.

1. Описание образовательной программы

Профессиональная деятельность выпускников программы направлена в область ядерной энергетики, технологии ядерного реакторостроения и ядерного топливного цикла.

Направление программы специальности и специализации охватывает инженерную и инженерное дело в области ядерной энергетики.

Область профессиональной деятельности бакалавров включает разделы науки и техники, содержащие совокупность средств, приемов, способов и методов человеческой деятельности, направленной на обеспечение безопасности, надежности и эффективности работы ядерных установок, а также на разработку конкурентоспособных решений на основе применения современных методов и средств моделирования, расчетов и проектирования.

Предметами профессиональной деятельности выпускников специальности "Ядерная энергетика" являются: ядерные реакторы и их компоненты, системы контроля и безопасности, инструменты и оборудование для обслуживания ядерных установок, проектные решения, автоматизированные системы управления, средства диагностики и технического обслуживания.

Бакалавры, получившие специальность "Ядерная энергетика", могут выполнять следующие виды профессиональной деятельности:

- организационно-управленческую, связанную с планированием и координацией работы ядерных установок;
- производственно-технологическую, включающую в себя обслуживание и ремонт ядерных установок;
- проектно-конструкторскую, направленную на создание новых ядерных установок и их компонентов;
- расчетно-проектную, связанную с математическим моделированием и расчетами характеристик ядерных реакторов;
- экспериментально-исследовательскую, включающую в себя проведение научных исследований в области ядерной энергетики.

Функции профессиональной деятельности выпускников специальности ядерной энергетики:

- проектирование ядерных реакторов и систем энергетического производства на основе ядерной энергии;
- разработка технологий, методов и приборов для контроля ядерных реакторов и других объектов, связанных с ядерной энергетикой;
- оценка безопасности ядерных установок и систем энергетического производства, а также разработка мер по повышению безопасности;
- организация и управление производственным процессом в ядерной энергетике;
- проведение исследований в области ядерной физики и технологий ядерной энергетики;
- обучение и подготовка специалистов в области ядерной энергетики;

- участие в разработке и реализации научно-технических программ и проектов в области ядерной энергетики;
- консультирование и экспертиза в области ядерной энергетики;
- работа с регуляторными и нормативными органами в области ядерной энергетики;
- развитие и внедрение новых технологий и методов в области ядерной энергетики.

Выпускники подготовлены к решению следующих типов задач по виду профессиональной деятельности:

- разработка проектов ядерных реакторов и других объектов ядерной энергетики, включая проектирование систем безопасности и контроля;
- исследование физических и технологических свойств материалов, используемых в ядерной энергетике;
- разработка программ и методик обучения персонала ядерных объектов;
- оценка рисков и разработка мер по предотвращению аварийных ситуаций на ядерных объектах;
- разработка и внедрение новых технологий в ядерную энергетику, например, по улучшению производительности ядерных реакторов;
- разработка и внедрение систем обработки и утилизации радиоактивных отходов;
- организация и координация работ по строительству и эксплуатации ядерных объектов;
- работа в научно-исследовательских центрах, занимающихся разработкой новых технологий и материалов для ядерной энергетики;
- работа в государственных органах, занимающихся регулированием ядерной энергетики и контролем за безопасностью ядерных объектов;
- консультирование компаний и организаций, использующих ядерную энергетику в своей деятельности.

Направления профессиональной деятельности выпускника данной специальности:

- проектирование, разработка и эксплуатация ядерных реакторов и других ядерных установок;
- работа с ядерным топливом и материалами, в том числе их производство, обработка, хранение и транспортировка;
- разработка и внедрение систем контроля, безопасности и охраны труда в ядерной отрасли;
- исследование и разработка новых технологий ядерной энергетики, в том числе атомной энергии;
- организация и управление работами по строительству и модернизации ядерных объектов;
- оценка экологических и социально-экономических последствий использования ядерной энергии;
- работа в научно-исследовательских и образовательных учреждениях, а

также в правительственных и частных организациях, связанных с ядерной энергетикой;

– участие в международных проектах по ядерной энергетике и взаимодействие с международными организациями в области ядерной энергетике.

Содержание профессиональной деятельности в области ядерной энергетике включает в себя комплекс средств, методов и технологий, необходимых для осуществления проектно-конструкторской, производственно-технологической, организационно-экономической и управленческой деятельности, а также проведения экспериментальных исследований в области ядерной энергетике. Для обеспечения производства конкурентоспособной продукции в области ядерной энергетике используются современные методы проектирования, расчетно-проектной работы и технического анализа, а также инновационные технологии, связанные с использованием ядерной энергии.

Требования к ключевым компетенциям бакалавра.

Бакалавр должен:

- обладать знаниями в области физики, математики, термодинамики, механики и других научных дисциплин, связанных с ядерной энергетикой;
- понимать основы ядерной физики и реакторной техники, а также уметь применять их для решения задач в области ядерной энергетике;
- быть знакомым с принципами и методами обработки ядерного топлива, управления реакторами и защиты от радиации;
- обладать знаниями в области проектирования, эксплуатации и ремонта ядерных реакторов и других систем, связанных с ядерной энергетикой;
- уметь работать с различными программными продуктами, используемыми в ядерной энергетике, такими как программа для моделирования ядерных реакторов и программы для обработки данных;
- быть знакомым с принципами управления рисками и безопасности в ядерной энергетике и уметь применять их на практике;
- обладать навыками коммуникации и сотрудничества с коллегами, в том числе специалистами из других областей;
- уметь работать в условиях повышенной ответственности и стресса, обеспечивая безопасность и надежность работы ядерных систем;
- быть знакомым с международными стандартами и правилами, связанными с ядерной энергетикой;
- обладать навыками анализа и решения проблем, связанных с ядерной энергетикой, и уметь работать в команде для достижения общих целей.

2. Цель и задачи образовательной программы

Цель ОП:

Цель подготовки специалистов в области ядерной энергетике заключается в подготовке высококвалифицированных и

конкурентоспособных кадров, которые будут готовы к работе на промышленных предприятиях, научных центрах и лабораториях. Студенты, обучающиеся в этой области, получают фундаментальные знания и практические навыки в области ядерной физики, техники и технологии, а также приобретают практические навыки работы на ядерно-физических установках, строительствах и эксплуатациях атомных электростанций.

Задачи ОП:

- предоставление студентам базовых системных знаний в области ядерной физики, включая физику атомного ядра и элементарных частиц, а также релятивистскую ядерную физику. это позволит формировать высококвалифицированных специалистов, которые смогут решать научно-исследовательские, производственно-технологические задачи и проблемы в области ядерной энергетики;
- развитие у студентов навыков приобретения новых знаний, необходимых для повседневной профессиональной деятельности. студенты также будут обучаться проведению проектно-исследовательских исследований, составлению фундаментальных и прикладных научных проектов в области ядерной энергетики;
- формирование личностных качеств (способность учиться на протяжении всей жизни в контексте как личной профессиональной, так и социальной жизни, стремиться к профессиональному и личностному росту и др.), способствующих развитию лидерских качеств и способностей к командной работе в ядерной энергетике;
- развитие у студентов умений ориентироваться в современных информационных потоках и адаптироваться к динамично меняющимся явлениям и процессам в ядерной энергетике.

3. Требования к оценке результатов обучения образовательной программы

Для успешного окончания вуза и получения степени бакалавра необходимо выполнить общеобязательные типовые требования, которые включают в себя прохождение не менее 240 кредитов теоретического обучения и подготовку итоговой дипломной работы. Эти кредиты должны быть зачтены за прохождение всех предметов, включенных в учебный план бакалавриата. Кроме того, необходимо успешно сдать все экзамены и защитить дипломную работу в соответствии с установленными требованиями. По итогам выполнения всех этих условий студенту будет присвоена академическая степень бакалавра.

4. Паспорт образовательной программы

4.1. Общие сведения

№	Название поля	Примечание
1	Код классификация области образования	и 6В07 Инженерные, обрабатывающие и строительные отрасли
2	Код классификация направлений подготовки	и 6В071 Инженерия и инженерное дело
3	Группа образовательных программ	В062 Электротехника и энергетика
4	Наименование образовательной программы	6В07129 - Ядерная энергетика
5	Краткое описание образовательной программы	Выпускники специальности "Ядерная энергетика" могут заниматься проектированием, моделированием, техническим обслуживанием и эксплуатацией ядерных установок, проведением исследований в этой области. Бакалавры могут работать в компаниях, занимающихся проектированием и строительством ядерных установок, научно-исследовательских институтах и лабораториях, органах государственного контроля и надзора, а также в учебных заведениях. Ключевые навыки выпускников - знание физики ядерных реакторов, математическое моделирование, работа с автоматизированными системами управления и системами контроля безопасности, умение работать в команде и принимать ответственные решения.
6	Цель ОП	Цель подготовки специалистов в области ядерной энергетики заключается в подготовке высококвалифицированных и конкурентоспособных кадров, которые будут готовы к работе на промышленных предприятиях, научных центрах и лабораториях. Студенты, обучающиеся в этой области, получают фундаментальные знания и практические навыки в области ядерной физики, техники и технологии, а также приобретают практические навыки работы на ядерно-физических установках, строительствах и эксплуатациях атомных электростанций.
7	Вид ОП	Инновационная
8	Уровень по НРК	6
9	Уровень по ОРК	6
10	Отличительные особенности ОП	Студенты, обучающиеся по специальности ядерной энергетики, получают широкую подготовку в области математики, механики, физики и информационных технологий. Они изучат методы аналитического, экспериментального и численного моделирования, а также разработку компьютерных моделей сложных механических и физических процессов. Выпускники смогут применять теоретические и экспериментальные методы исследования задач механики, а также математическое и компьютерное моделирование для решения инженерных задач. Они также смогут разрабатывать модели сложных процессов и создавать компьютерные коды для их решения. Эта подготовка необходима для работы в области ядерной энергетики, где

		математическое моделирование и компьютерные технологии являются ключевыми в проектировании, разработке и эксплуатации ядерных реакторов и других устройств и систем.
11	Перечень компетенций образовательной программы:	<p>Общие компетенции</p> <ul style="list-style-type: none"> – Владение казахским, русским и английским языками для свободного общения и работы с научной литературой по ядерной энергетике. – Критическое системное мышление, трансдисциплинарность и кросс-функциональность. – Владение ИКТ-компетенциями и способность к разработке программного обеспечения. – Навыки самостоятельного обучения и углубления знаний, системного мышления и собственного суждения. – Толерантность к другим национальностям, расам, религиям и культурам, а также умение вести межкультурный диалог. – Коммуникативные способности и умение работать в коллективе. – Готовность к работе в условиях высокой неопределенности и быстрой смены задач, а также работа с запросами потребителя. – Широкий общественно-социальный, политический и профессиональный кругозор, умение использовать данные из различных источников и анализировать и оценивать исторические факты и события. – Знание основ предпринимательской деятельности и экономики бизнеса, готовность к социальной мобильности. <p>Профессиональные компетенции</p> <ul style="list-style-type: none"> – Владение фундаментальными знаниями по физике, математике, термодинамике и научным принципам, связанным с ядерной энергетикой. – Способность самостоятельно строить адекватные физико-математические модели ядерных процессов и явлений. – Умение использовать математические модели и компьютерные программы для самостоятельного исследования широкого круга инженерных задач ядерной энергетике и проектирования различных ядерных систем. – Умение разрабатывать новые конструкции и устройства, в том числе ядерные реакторы и системы, связанные с ядерным топливом. – Умение работать с высокотехнологическими лабораторными и научно-исследовательскими оборудованьями, используемыми в ядерной энергетике. – Владение алгоритмическими языками и технологией программирования, а также навыками компьютерного моделирования и исследования сложных физических и ядерных процессов. – Владение навыками работы в качестве проектировщика в области ядерной энергетике, включая проектирование ядерных установок и оборудованья, а также работу с ядерным топливом и радиационными материалами.
12	Результаты обучения образовательной программы:	<p>PO1 применять базовые знания по фундаментальным дисциплинам математики и цифровых технологий при проектировании и подготовке производства в области ядерной энергетике.</p> <p>PO2 применять знания экономических законов, охраны труда и</p>

		<p>безопасности жизнедеятельности, экологии, правил нравственного развития, культуры академической честности на профессиональном уровне, с учетом особенностей работы с ядерными материалами и обеспечения безопасности на ядерных объектах.</p> <p>РО3 использовать ключевые теоретические знания из основных областей общей и теоретической физики для решения задач, связанных с профессиональной деятельностью в сфере ядерной энергетики.</p> <p>РО4 применять базовые законы природы и принципы естественных наук, использовать математические методы и электротехнические расчеты для решения задач в области ядерной физики и атомной энергетики, в том числе задачи разной сложности.</p> <p>РО5 использовать методы экспериментального, теоретического и компьютерного исследования и проектирования для определения радиоактивного и химического состава, структуры и свойств материалов, используемых в ядерной энергетике.</p> <p>РО6 анализировать способы обеспечения ядерной и радиационной безопасности, защищенности и контроля ядерных материалов, технической и экологической безопасности производства на рабочем участке.</p> <p>РО7 выполнять расчеты ядерных реакций, проводить ядерные распады, получать урановые таблетки, изучать плазму и исследовать взаимодействие излучения с веществом в рамках фундаментальных процессов ядерной физики, атомной энергетики, термоядерного синтеза и радиоэкологии.</p> <p>РО8 выполнять диагностику и контроль работы устройств релейной защиты и электроавтоматики, контрольно-измерительных приборов, микропроцессорных приборов в электрических системах и сетях, а также проектировать релейную защиту и автоматику электрических станций и подстанций, владея навыками работы с цифровой техникой и микропроцессорными системами.</p> <p>РО9 проанализировать различные методы использования пучково-плазменных, ядерно-энергетических, лазерных установок, рентгеновских и нейтронных лучей в радиационном материаловедении и ядерной физике.</p> <p>РО10 проанализировать различные типы современных атомных электростанций и выявить их преимущества и недостатки, сделать сравнительный обзор различных видов реакторов и электронных систем управления, оценив их эффективность и применимость в современных условиях.</p>
13	Форма обучения	Очная
14	Срок обучения	4 года
15	Объем кредитов	240
16	Языки обучения	Казахский, русский, английский
17	Присуждаемая академическая степень	«Бакалавр техники и технологий» по образовательной программе «6В07129 - Ядерная энергетика»
18	Разработчик(и) и авторы:	Ассоц. проф. Е.О. Шаленов

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	PO10
Цикл общеобразовательных дисциплин													
Вузовский компонент													
1.	Основы антикоррупционной культуры и права	Курс знакомит обучающихся с совершенствованием социально-экономических отношений казахстанского общества, психологическими особенностями коррупционного поведения. Особое внимание уделяется формированию антикоррупционной культуры, правовой ответственности за коррупционные деяния в различных сферах. Целью изучения дисциплины «Основы антикоррупционной культуры и права» является повышение общественного и индивидуального правосознания и правовой культуры студентов, а также формирование системы знаний и гражданской позиции по противодействию коррупции как антисоциальному явлению. Ожидаемые результаты: реализовывать ценности морального сознания и следовать нравственным нормам в повседневной практике; работать над повышением уровня нравственной и правовой культуры; задействовать духовно-нравственные механизмы предотвращения коррупции.	5		v								
2.	Основы экономики и предпринимательства	Дисциплина изучает основы экономики и предпринимательской деятельности с точки зрения науки и закона; особенности, проблемные стороны и перспективы развития; теорию и практики предпринимательства как системы экономических и организационных отношений бизнес-структур; готовность предпринимателей к инновационной восприимчивости. Дисциплина раскрывает содержание предпринимательской деятельности, этапов карьеры, качеств, компетенций и ответственности предпринимателя, теоретического и практического бизнес-планирования и экономической экспертизы бизнес-идей, а также анализа рисков инновационного развития, внедрения новых технологий и технологических решений.	5		v								

3.	Основы методов научных исследований	Цель дисциплины заключается в формировании навыков организации и планирования научных исследований, методик проведения экспериментальных исследований, методов обработки информации. Дисциплина знакомит обучающихся с целями, задачами и этапами проведения научных исследований. Рассматриваются термины и понятия, методика проведения эксперимента, математические методы обработки результатов исследований. Понятия инженерного, лабораторного и промышленного эксперимента, стендовых исследований. Дисциплина знакомит с основами теории решения изобретательских задач, с алгоритмическими методами поиска технических решений и их оптимизации. Освещаются основные математические методы оптимизации, применение возможностей искусственного интеллекта для решения задач оптимизации; вопросы поиска, накопления и обработки научной информации.	5		v								
4.	Экология и безопасность жизнедеятельности	Дисциплина изучает задачи экологии как науки, экологические термины, законы функционирования природных систем и аспекты экологической безопасности в условиях трудовой деятельности. Мониторинг окружающей среды и управление в области ее безопасности. Источники загрязнения атмосферного воздуха, поверхностных, подземных вод, почвы и пути решения экологических проблем; безопасность жизнедеятельности в техносфере; чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера	5		v								
5.	Математика I	Курс предназначен для изучения основных понятий высшей математики и её приложений. Основные положения дисциплины используются при изучении всех общеобразовательных инженерных и специальных дисциплин, преподаваемых выпускающими кафедрами. В разделы курса входят элементы линейной алгебры и аналитической геометрии, введение в анализ, дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных. Рассматриваются вопросы методы решения систем уравнений, применения векторного исчисления к решению задач геометрии, механики, физики. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве, дифференциальное исчисление функций одной переменной, производная и	5		v								

		дифференциалы, исследование поведения функций, Производная по направлению и градиент, экстремум функции нескольких переменных.												
6.	Механика. Молекулярная физика	Основной целью данной дисциплины является создание базы знаний для изучения дальнейших разделов физики и специальных курсов образовательной программы «Ядерная энергетика». Раздел «Механика» включает фундаментальные законы классической механики, свойства механических колебаний и волн. В разделе «Молекулярная физика» рассматриваются модели молекулярной физики, основы молекулярно-кинетической теории и основы термодинамики. Полученный теоретический материал позволит решать задачи и выполнять лабораторные работы.	5			v	v							
7.	Электромагнетизм	Целью освоения дисциплины является овладение основными компетенциями в области электромагнетизма, необходимых для формирования физического мировоззрения и применение этих знаний в профессии инженера ядерной энергетике. В результате освоения дисциплины обучающийся должен: Знать: основные законы электромагнетизма; Уметь применять: • алгоритмы и методы решения стандартных задач электромагнетизма для решения практических задач ядерной энергетике; • приемы проведения лабораторного эксперимента и базовые методы обработки информации.	5			v	v							
8.	Математика II	Дисциплина является продолжением Математика I. В разделы курса входят интегральное исчисление функции одной переменной и нескольких переменных, теория рядов. Неопределенные	5	v										

		интегралы, их свойства и способы их вычисления. Определенные интегралы и их применения. Несобственные интегралы. Теория числовых рядов, теория функциональных рядов, ряды Тейлора и Маклорена, применение рядов к приближенным вычислениям.											
9.	Введение в ядерную энергетику	Основной целью данной дисциплины является ознакомление с основными видами первичной природной энергии, физико-техническими принципами ядерной энергетики, а также с современными проблемами ядерной энергетики и возможными путями решения этих проблем. Дисциплина «Введение в ядерную энергетику» способствует формированию у студентов представлений и знаний в области ядерной энергетики, необходимых для дальнейшего изучения профильных дисциплин, научно-исследовательской и проектной деятельности студентов.	4					v	v				
10.	Механика жидкости и газов	Цель дисциплины механика жидкости и газов состоит в том, чтобы предоставить студентам фундаментальные знания и навыки, необходимые для анализа и решения практических задач, связанных с поведением жидкостей и газов. Применение знаний механики жидкости и газов в различных инженерных и научных областях, таких как авиационная и аэрокосмическая техника, морская и речная техника, энергетика, экология, метеорология и др.	5			v	v						
11.	Основы физической оптики	Цель дисциплины "Основы физической оптики" - ознакомить студентов с основами оптики, ее явлениями и законами, и понять их физическую природу. А также умения использования фундаментальных законов, теории классической и	5			v	v						

		квантовой оптики. Содержание курса полностью раскрывает законы геометрической оптики, явления интерференции, дифракции, поляризации, дисперсии света, теплового излучения и квантовой оптики. Приводится ознакомление с экспериментальными фактами, обобщение физических законов оптики.											
12.	Инженерная и компьютерная графика	Дисциплина направлена на изучение методов изображения объектов и общим правилам черчения, с применением компьютерной графики; изучение основных принципов и геометрического подхода моделирования и методологии разработки приложений с графическим интерфейсом; формирование навыков применения графических систем для разработки чертежей, с применением методов 2D и 3D моделирования	5	v				v					
13.	Введение в современную физику твердого тела	Целью дисциплины является развитие у студентов глубокого понимания основных принципов и законов, лежащих в основе современной физики твердого тела, и их применения для решения практических задач, таких как разработка новых материалов, улучшение свойств существующих материалов, создание новых технологий и применений. В результате изучения этой дисциплины студенты также могут развить навыки анализа, моделирования и экспериментального исследования в области физики твердого тела.	5			v		v					
14.	Основы нанотехнологий	Цель дисциплины "Основы нанотехнологий" - обучение студентов базовым знаниям о нанотехнологиях, их свойствах и методах получения, а также о применении наноматериалов в различных областях. Она охватывает следующие темы: введение в нанотехнологии, свойства наноматериалов, методы получения	5			v		v					

		наноматериалов, характеристика наноматериалов (методы SEM, TEM, AFM и другие) и приложения нанотехнологий (в электронике, медицине, космической технике, энергетике и других областях).											
15.	Физика ядра	В дисциплине «Физика ядра» даны основные положения физики атомного ядра и элементарных частиц. Рассмотрены ядерные силы и модели ядра. Отдельное внимание уделено видам радиоактивности и законам радиоактивного распада. Раскрыты основные типы ядерных реакций и цепная реакция деления. Рассматриваются современные достижения в области ядерной физики и базовые принципы ядерной энергетики. Описывается реакция синтеза атомных ядер и проблема управляемых термоядерных реакций.	6			v	v						
16.	Техническая термодинамика	Целью освоения дисциплины является овладение основными компетенциями в области технической термодинамики, необходимых для успешной работы инженера ядерной энергетики. В результате освоения дисциплины обучающийся должен: Знать: • основные законы термодинамики; • методы получения, преобразования, передачи и использования теплоты; • принципы построения термодинамических циклов. Уметь: проводить термодинамический анализ циклов тепловых машин с целью оптимизации их рабочих характеристик и максимизации коэффициента полезного действия.	5			v	v						

17.	Актуальные проблемы нанoeлектроники	Цель дисциплины "Актуальные проблемы нанoeлектроники" - дать теоретическую и практическую подготовку обучающимся для решения технических и научных задач при изготовлении и применении приборов на основе наноструктурированных материалов. Исследования в области нанoeлектроники посвящены освоению технологий получения новых материалов для магистральных нефтепроводов, авиации, космоса, атомной и ядерной техники и для многих других приложений, способных работать в экстремальных условиях.	5					v					v	
18.	Теория ядерных реакций	Дисциплина позволяет освоить фундаментальные понятия теории ядерных реакций. В процессе изучения дисциплины студенты ознакомятся с базовыми принципами и математическими моделями ядерных реакций, а также узнают о границах их применимости. Дисциплина последовательно рассматривает различные подходы к описанию механизмов ядерных реакций, что позволяет студентам приобрести не только обширные теоретические знания, но и сформировать умение решения прикладных задач, связанных с теорией ядерных реакций.	5				v						v	
19.	Численные методы в ядерной энергетике. Часть 1	Цель дисциплины заключается в обучении студентов специфическим методам и инструментам моделирования, которые используются в ядерной энергетике, а также в овладении основными языками программирования, необходимыми для работы в данной области. В ходе изучения студенты познакомятся с языком программирования,	5				v	v					v	

		математическими библиотеками, структурами и типами данных, условными конструкциями и циклами, функциями пользователя, а также с чтением и записью данных в файл.												
20.	Компьютерная методы в ядерные энергетике. Часть 1	Цель дисциплины - изучение методов компьютерного моделирования процессов в ядерной энергетике с помощью программных средств, а также программирования на языках Python и MATLAB. В рамках дисциплины студенты научатся работать с компьютерными методами, моделировать ядерные процессы и анализировать данные, что пригодится им в дальнейшей работе в области ядерной энергетике и других сферах, где используются компьютерные методы моделирования.	5				v	v						v
21.	Численные методы в ядерные энергетике. Часть 2	Цель дисциплины - развитие у студента навыков использования численных методов для решения задач в области ядерной энергетике. После изучения дисциплины студент сможет демонстрировать знания и применять принципы численных методов, использовать метод вычислительного эксперимента, работать с методом Монте-Карло и анализировать результаты, полученные с помощью численных методов в области ядерной энергетике. Они также изучат основы моделирования тепловых процессов в ядерных реакторах.	5				v	v						v
22.	Компьютерная методы в ядерные энергетике. Часть 2	Цель дисциплины - обучение студентов современным компьютерным методам, используемым в ядерной энергетике. Студенты изучают различные методы моделирования ядерных систем и процессов, программное обеспечение для анализа безопасности ядерных установок, методы анализа данных и	5				v	v						v

		программирование на языке Python. По окончании курса студенты должны уметь применять эти знания и навыки в работе с ядерными материалами для повышения эффективности и безопасности.											
23.	Физико-химическая свойства функциональных материалов	Дисциплина "Физико-химические свойства функциональных материалов" направлена на изучение физико-химических свойств функциональных материалов, которые используются в качестве рабочего элемента или детали в техническом устройстве, приборе или конструкции. Функциональные материалы, к которым могут быть отнесены композиты, сплавы, полимерные и другие соединения, применяются в самых разнообразных областях современной жизни, таких как микро- и наноэлектроника, альтернативные источники энергии, космические исследования и другие.	5					v	v				v
24.	Основы финансовой грамотности	Цель: приобретение знаний и навыков в области управления личными финансами, включая планирование бюджета, использование финансовых инструментов, налогообложение и инвестиции для обеспечения эффективного управления и приумножения собственных средств. Содержание: в рамках курса обучающиеся освоят основы управления финансами, научатся составлять бюджет, использовать различные финансовые продукты, планировать и уплачивать налоги. Также они получают практические навыки в анализе финансовой информации и выборе инвестиционных стратегий.	5	v	v						v		
25.	Основы искусственного интеллекта	Цель этого курса заключается во введении в основные концепции, методы и технологии искусственного интеллекта, такие как машинное обучение, компьютерное зрение, обработка	5		v			v					

		естественного языка и т.д. Студенты приобретут знания о ключевых принципах, алгоритмах и практических применениях, которые лежат в основе развития и использования искусственного интеллекта в различных сферах. По завершении курса студенты достигают следующих результатов обучения: Знать основные методы машинного обучения, включая обучение с учителем, без учителя и с подкреплением; уметь применять методы машинного обучения для решения различных задач; иметь навыки работы с различными инструментами и технологиями искусственного интеллекта.											
26.	Исследование облученных материалов	Цель изучения дисциплины дать представление о структуре и свойствах облученных материалов и раскрыть причины и закономерности в изменении макроскопических свойств материала: низко- и высокотемпературное охрупчивание, набухание, ползучесть и др. По окончании изучения дисциплины студент будет способен: применять полученные знания, умения, навыки и компетенции для реализации в профессиональной деятельности, связанной с исследованиями облученных материалов в атомной промышленности.	5				v	v				v	
27.	Физика конденсированного состояния	Формирование научной основы для осознанного и целенаправленного использования свойств конденсированных сред. Изучение фундаментальных результатов физики конденсированного состояния и способов практического использования свойств конденсированных сред, практическое овладение методами теоретического описания и основными теоретическими моделями конденсированного	5				v					v	

		состояния, навыками постановки физического эксперимента по изучению свойств конденсированных сред и основными экспериментальными методиками.											
28.	Физика полупроводниковых приборов	Цель дисциплины "Физика полупроводниковых приборов" заключается в изучении основных принципов физики полупроводников и их применения в электронике. Она включает в себя изучение физических свойств полупроводников, таких как электропроводность, оптические свойства и структуры кристаллов полупроводников. Кроме того, дисциплина также охватывает теоретические и экспериментальные методы исследования полупроводниковых материалов, а также применение полупроводниковых приборов в электронике, таких как транзисторы, диоды и интегральные схемы.	5				v					v	
29.	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						v	
30.	Современные ядерные технологии	Цель дисциплины заключается в ознакомлении студентов с принципами работы ядерных реакторов и методами обработки ядерных отходов. Она также формирует понимание о вызовах и проблемах, связанных с использованием ядерных	5				v	v					

		технологий, и способствует развитию комплексных знаний и навыков в области энергетики, медицины и науки. Дисциплина направлена на обеспечение безопасности ядерной энергетики и минимизации ее воздействия на окружающую среду.											
31.	Атомная физика	Излагаются основные законы теплового излучения. Квантовая гипотеза и формула Планка. Рассматриваются классическая и полуклассическая модели атома их дос Бакалавр	5			v	v						
32.	Квантовая механика	Принципы квантовой механики. Применение стационарного уравнения Шредингера для решения некоторых задач. Движение микрочастиц в поле центральных сил. Атом водорода. Квантовая статистика. Оптические квантовые генераторы. Магнитные характеристики. Элементарные частицы.	5			v	v						
33.	Физика и техника ускорителей заряженных частиц	Основные соотношения и понятия физики ускорителей. Заряженная частица в электрическом и магнитном полях. Классификация ускорителей. Ускорители заряженных частиц. Ускорители прямого действия. Резонансные ускорители. Циклические ускорители. Индукционные ускорители. Линейные ускорители. Накопительные установки. Диагностика пучка (шунты, делители напряжения, цилиндр Фарадея, линии задержки). Ускорители в народном хозяйстве, металлургии, биологии.	5							v		v	
34.	Паровые турбины ТЭС и АЭС	Общие сведения паровых турбин ТЭС и АЭС. Уравнения потока рабочего тела. Преобразование энергии потока с учетом к.п.д. машин. Характеристики параметров лопаточных машин. Предельная мощность турбины. Конструктивные схемы машин. Расчет на прочность основных деталей и узлов паровых и газовых турбин.	5					v			v		v
35.	Экспериментальные методы ядерной энергетики	Основной целью данной дисциплины является обучение студентов навыкам проектирования, проведения и анализа экспериментов, связанных с ядерной энергетикой в различных приложениях. Рассмотрены вопросы взаимодействия фоновонного излучения, тяжелых заряженных частиц и	5				v	v	v			v	

		электронов с веществом. Представлены методы детектирования радиоактивных излучения. Отдельное внимание уделено типам газовых ионизационных детекторов и полупроводниковых детекторов. Описаны методы статистики ядерных излучений и сцинтилляционная спектрометрия гамма-излучения.												
36.	Ядерная, тепловая и возобновляемая энергетика	Дисциплина нацелена на формирование компетенций в области различных видов энергетика, включая ядерную, тепловую и возобновляемую, и их роль в современных и будущих энергетических системах. Студенты изучают основы производства, распределения и использования энергии, а также аспекты экологической безопасности и энергетической эффективности. В процессе обучения применяются активные методы, такие как кейс-метод, обсуждение проблемных ситуаций, экскурсии на производственные объекты и работу с симуляторами.	4				v						v	v
37.	Методы расчета физических характеристик реакторов	Курс знакомит обучающихся с физикой процессов, происходящих в ядерных реакторах, и базовыми методами математического моделирования этих процессов на компьютере. Обсуждаются теория критичности, простейшие уравнения кинетики и динамики реактора, применимость диффузионного приближения. Расчёт транспорта нейтронов излагается в контексте метода Монте-Карло и его основных алгоритмов. Освоение дисциплины предусматривает активное использование мультимедийных презентаций, самостоятельное составление компьютерных программ, моделирующих физические процессы в реакторах.	5				v	v					v	
38.	Ядерные реакторы и	Цель изучения заключается в формировании у	4				v	v	v				v	

	атомные станции	студентов глубоких знаний в области ядерной энергетики, понимания основных принципов работы ядерных реакторов и применения ядерной энергии в производстве электроэнергии, а также в овладении навыками проектирования, эксплуатации и управления ядерными реакторами с соблюдением требований радиационной безопасности и защиты окружающей среды. Активные методы обучения включают групповые проекты, практические занятия и компьютерное моделирование.											
39.	Физики плазмы	Цель изучения дисциплины - основные принципы и явления плазмы, ее формирование, свойства, взаимодействие с электромагнитным полем и другими частицами, а также применение в науке и технике (астрофизика, термоядерная энергетика, плазменные технологии, ионно-плазменные двигатели и др.). Студенты изучают основные концепции и теории физики плазмы, такие как электродинамика, термодинамика, плазменные волны, взаимодействие с поверхностями, диагностика и другие аспекты.	4						v			v	
40.	Дозиметрия и защита от излучений	Дозиметрия – основа для выработки мер радиационной безопасности от излучений и защита при авариях на радиационно (ядерно) опасных объектах, на атомных электростанциях (АЭ). Основные понятия и единицы в радиационной безопасности. Радиационная защита от излучений и безопасности персонала, населения и окружающей среды. Приборы дозиметрического контроля внешнего и внутреннего облучения. Регламентация облучения человека. Нормативы безопасности. Атомное законодательство. Принципы обеспечения безопасности.	4						v			v	

41.	Физика урана	Дисциплина «Физика урана» направлена на изучение физических и химических свойств урана и урановых соединений. Основной целью дисциплины является получение базовых знаний о природе, получении, обогащении, и применении урана, оксидов урана, нитридов урана и других соединений урана. В процессе освоения дисциплины, студенты приобретут навыки решения практических задач по обработке урановых руд и переработки радиоактивных отходов ядерного топлива.	4				v		v	v			
42.	Технология производства урана	Дисциплина «Технология производства урана» позволяет обучающимся освоить методы получения урана, его основных сплавов и соединений. В процессе изучения данной дисциплины студенты ознакомятся со способами извлечения урана, методами очистки урана, основами производства тепловыделяющих элементов и топливных сборок. Особое внимание в содержании дисциплины уделяется формированию у студентов навыков безопасного обращения с ураном и его соединениями, а также утилизации радиоактивных отходов ядерного энергетика.	4				v		v	v			
43.	Лазерные энергетические установки и взаимодействие излучения с веществом	Целью изучения дисциплины является формирование у студентов фундаментальных знаний и теоретических основ в области мощных лазеров, лазерного термоядерного синтеза, физики и применения плазмы. Студенты, изучающие эту дисциплину, могут приобрести знания и навыки, необходимые для работы с лазерными системами, а также понимания взаимодействия лазерного излучения с веществом, что может иметь применение в различных	5							v		v	

		индустриальных, научных и медицинских областях.												
44.	Ядерная безопасность и технология хранения ядерных отходов	Основной целью данной дисциплины является формирование у студентов знаний об основных технологических источниках радиоактивных отходов для эффективного управления ядерными материалами и отходами. Основными задачами данного курса являются: Изучение методов сбора, хранения, транспортировки, переработки и захоронения радиоактивных отходов; Изучение методов поддержания естественного радиационного фона в соответствии с принципами нормирования, навыков работы с нормативной документацией, регламентирующей радиационную безопасность.	5				v			v				v v
45.	Микропроцессорная релейная защита	Задачами изучения дисциплины является приобретение магистрантами необходимых знаний о структурной схеме и базовых элементах цифровых устройств релейной защиты и автоматики, конструктивных особенностях и функциональных возможностях этих устройств; приобретение навыков расчета параметров и характеристик срабатывания, испытания и диагностики микропроцессорных устройств релейной защиты	5										v	
46.	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	5	v	v									

		промышленные образцы. Студенты изучают, как защищать и управлять правами на интеллектуальную собственность, а также рассматривают правовые споры и методы их разрешения.											
47.	Взаимодействия заряженных частиц с веществом	Физическая природа заряженных частиц. Классификация источников заряженных частиц. Технологические и генерирующие источники ионизирующих излучений. Взаимодействие ядерного излучения и тяжелых ионов с веществом. Передача энергии заряженными частицами и процессы, приводящие к ослаблению. Ослабление потоков электронов при прохождении через вещество. Взаимодействие γ -излучения с веществом. Взаимодействие нейтронов с веществом. Изменения в структуре и свойствах веществ живой и неживой природы. Решение задач.	5							v			v
48.	Ядерные технологии и их применение	Целью дисциплины является получение знаний об основных свойствах атомных ядер, ядерных силах, элементарных частицах и умений использовать преимущества ядерной науки и технологий, чтобы улучшить жизнь своих граждан и защищать окружающую среду. Основными задачами данного курса являются: Изучение новаторских способов использования ядерной науки и технологий в медицине, для борьбы с изменением климата, для повышения производства продовольствия, снижения негативных последствий применения удобрений.	5				v	v					v
49.	Актуальные проблемы ядерной энергетики в РК	Основная цель дисциплины - сформировать у студентов представление о современном состоянии ядерной энергетики в Казахстане, о проблемах и направлениях развития в данной	4				v			v	v		v

		области. Дисциплина рассматривает историю становления и развития ядерной энергетики в РК и её современное состояние, подходы и способы решения актуальных проблем, основные проблемы обеспечения экологической и геополитической безопасности, реальное положение страны на мировых рынках ядерных ресурсов.											
50.	Перспективы развития атомной энергетики Казахстан	Дисциплина включает изучение технических, экономических, экологических и социальных аспектов использования атомной энергии в Казахстане, анализе инфраструктуры, законодательства и инноваций в данной области. Студенты изучают экономические, экологические и социальные факторы, влияющие на развитие атомной энергетики в Казахстане. Активные методы обучения включают выполнение научно-исследовательских заданий, участие в практических семинарах, создание и представление проектов, а также взаимодействие с экспертами отрасли.	4				v		v	v			v
51.	Релейная защита и автоматика энергосистем	Расширение представлений о возможностях РЗ; закрепление и конкретизация теоретического материала, касающегося принципов действия и устройства РЗ, их основных свойств, методики применения; получение навыков расчета параметров, необходимых для настройки РЗ; правильного выбора методов и средств РЗ; оценка эффективности и надежности выбранной РЗ.	4				v		v	v			v