



SATBAYEV
UNIVERSITY

Институт энергетики и машиностроения имени А. Буркитбаева
Кафедра «Общая физика»

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
6B07129 - Ядерная энергетика

Код и классификация области образования: **6B07 Инженерные, обрабатывающие и строительные отрасли**

Код и классификация направлений подготовки: **6B071 Инженерия и инженерное дело**

Группа образовательных программ: **B062 Электротехника и энергетика**

Уровень по НРК: **6**

Уровень по ОРК: **6**

Срок обучения: **4 года**

Объем кредитов: **240 кредитов**

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

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» разработана 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	Доктор философии (PhD)	Ассоциированный профессор	кафедра «Общей физики» ИЭиМ	
Профессорско-преподавательский состав:				
Шаленов Ерик Онгарович	Доктор философии (PhD)	Ассоциированный профессор	кафедра «Общей физики» ИЭиМ	
Работодатели:				
Садуев Нұржан Орынбасарович	Доктор философии (PhD)	Заместитель генерального директора по научной работе	Институт ядерной физики	
Обучающиеся				
Ермеков Али Айгалиевич		Студент 2 курса	НАО КазННТУ 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,

ЦУР – цели устойчивого развития.

1. Описание образовательной программы

Данная образовательная программа направлена на удовлетворение растущей потребности Республики Казахстан в молодых специалистах в связи со строительством АЭС. Образовательная программа ориентирована на достижение целей устойчивого развития в области ядерной энергетики – безопасность реакторных установок АЭС, улучшение экологии окружающей среды, улучшение качества жизни человечества и др.

Область профессиональной деятельности

Выпускники, обученные по специальности "Ядерная энергетика", будут заниматься проектированием и эксплуатацией ядерных реакторов, что способствует внедрению безопасных технологий в области энергетики. Их профессиональная деятельность способна снижать негативное влияние на окружающую среду и повышать уровень безопасности в использовании ядерной энергии, что отвечает ЦУР по «Устойчивым городам и сообществам» и «Климатическим действиям».

Основные объекты выпускников: атомные электрические станции, реакторы и ядерные установки как объекты человеческой деятельности, связанной с их разработкой, созданием и эксплуатацией.

Бакалавры, обучавшиеся по специальности "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 «ядерная энергетика»:

- 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 энергетики.

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

Образовательная программа предполагает участие студентов в международных проектах, что не только обогащает их опыт, но и способствует внедрению лучших мировых практик в области ядерной энергетики. Это полностью соответствует ЦУР «Партнерство ради целей», что подчеркивает важность международного сотрудничества в достижении устойчивого развития.

Программа включает в себя направления, связанные с оценкой экологических и социально-экономических последствий, разработкой мер по предотвращению аварийных ситуаций и внедрением систем контроля и защиты труда, что соответствует ЦУР по «Здоровью и благополучию».

В программе заложены ключевые компетенции, такие как знание физики, математики, проектирования и эксплуатации ядерных систем, которые не только способствуют личному развитию студентов, но и поддерживают глобальные цели устойчивого развития. Способность к научным исследованиям и разработке новых технологий, укореняет стремление к инновациям и устойчивому производству, что связано с ЦУР «Инновации и инфраструктура».

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 энергетики;
- 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.

Совокупность вышеуказанных аспектов делает данную образовательную программу не только актуальной для развития ядерной энергетики Казахстана, но и значимой в контексте реализации глобальных Целей Устойчивого Развития ООН. Выпускники данной специальности будут готовы к внедрению технологий, которые снижают экологические риски и способствуют укреплению устойчивости общества.

2. Цель и задачи образовательной программы

Цель ОП:

Цель подготовки специалистов в области ядерной энергетики заключается в формировании высококвалифицированных и конкурентоспособных кадров, готовых к работе на промышленных предприятиях, в научных центрах и лабораториях. Образовательный процесс направлен на предоставление студентам фундаментальных знаний и практических навыков в области ядерной физики, техники и технологии, что способствует обеспечению качественного образования для всех и созданию возможностей для обучения на протяжении всей жизни.

Программа нацелена на формирование специалистов, способных разрабатывать и внедрять экологически чистые технологии в сфере ядерной энергетики, что, в свою очередь, способствует обеспечению доступности чистой энергии, улучшению водоснабжения и санитарии, а также стимулированию ответственного потребления и производства. Эти цели предполагают использование инновационных подходов в производстве энергии, минимизацию воздействия на окружающую среду, а также обеспечение устойчивого и ответственного использования природных ресурсов.

Задачи ОП:

Обучение студентов в области ядерной энергетики включает несколько ключевых аспектов, напрямую связанных с Целями Устойчивого Развития (ЦУР) ООН.

- Одним из основных направлений является обучение студентов основам ядерной физики, включая физику атомного ядра, элементарных частиц и релятивистскую ядерную физику. Это формирует базу для подготовки высококвалифицированных специалистов, что соответствует ЦУР 9 (Инновации и инфраструктура), направленной на развитие устойчивой и инновационной инфраструктуры, а также ЦУР 13 (Климатические действия), поскольку знания о современных технологиях ядерной энергетики способствуют разработке более безопасных и эффективных решений для борьбы с климатическими изменениями.
- Важным элементом образовательного процесса является обучение методам проведения проектно-исследовательских исследований и составлению научных проектов в области ядерной энергетики. Эти навыки способствуют достижению ЦУР 4 (Качественное образование), обеспечивая доступ к качественному образованию и обучающим ресурсам, которые необходимы для успешной карьеры в динамично развивающемся мире.
- Программа также ориентирована на развитие личностных качеств студентов, таких как способность к обучению в течение всей жизни и стремление к профессиональному и личностному росту. Это соответствует ЦУР 8 (Достойная работа и экономический рост), направленной на создание условий для устойчивого экономического роста и обеспечения достойных рабочих мест, а также ЦУР 5 (Гендерное равенство), так как формирование таких качеств способствует обеспечению социальной справедливости и равных возможностей для всех.
- Обучение навыкам ориентации в современных информационных потоках и адаптации к динамично меняющимся условиям в секторе ядерной энергетики также имеет ключевое значение. Это способствует достижению ЦУР 4 (Качественное образование), обеспечивая студентов необходимыми знаниями для эффективного взаимодействия с новыми информационными технологиями, а также ЦУР 17 (Партнерство ради целей), поскольку успешное использование информации и технологий важно для сотрудничества на международном уровне и реализации совместных проектов в области устойчивого развития.

Задачи программы тесно связаны с Целями Устойчивого Развития ООН и направлены на подготовку специалистов, которые будут не только обладать

необходимыми знаниями и навыками, но и станут активными участниками достижения устойчивого будущего для общества и планеты.

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 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	B062 «Электротехника и энергетика»
4	Наименование образовательной программы	6B07129 – «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, в 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, что отвечает ЦУР по «Устойчивым городам и сообществам» и «Климатическим действиям».

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

6	Цель ОП	Цель подготовки специалистов в области ядерной энергетики заключается в формировании высококвалифицированных и конкурентоспособных кадров, готовых к работе на промышленных предприятиях, в научных центрах и лабораториях. Образовательный процесс направлен на предоставление студентам фундаментальных знаний и практических навыков в области ядерной физики, техники и технологии, что способствует обеспечению качественного образования для всех и созданию возможностей для обучения на протяжении всей жизни. Программа нацелена на формирование специалистов, способных разрабатывать и внедрять экологически чистые технологии в сфере ядерной энергетики, что, в свою очередь, способствует обеспечению доступности чистой энергии, улучшению водоснабжения и санитарии, а также стимулированию ответственного потребления и производства. Эти цели предполагают использование инновационных подходов в производстве энергии, минимизацию воздействия на окружающую среду, а также обеспечение устойчивого и ответственного использования природных ресурсов.
7	Вид ОП	Новая
8	Уровень по НРК	6
9	Уровень по ОРК	6
10	Отличительные особенности ОП	Студенты, обучающиеся по специальности «Ядерная энергетика», получают широкую подготовку в области математики, механики, физики и информационных технологий. Они изучают 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:	Общие компетенции – 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, анализировать и оценивать исторические факты и события. – Знание основ предпринимательской деятельности и экономики бизнеса, готовность к социальной мобильности. – Составление технической и производственной документации и выполнение работ по метрологии, стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов. – Анализ процессов оборудования с целью обеспечения их эффективной и безопасной работы. – Обеспечение оптимальных режимов работы основных узлов ядерного реактора. Профессиональные компетенции – 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 энергетики 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 высокотехнологическим лабораторным и научно-исследовательским оборудованием, используемым 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 энергетики, включая проектирование ядерных установок и оборудования, а также работу с ядерным топливом и радиационными материалами.
12	Результаты обучения образовательной программы:	PO1 применять базовые знания по фундаментальным дисциплинам математики и цифровых технологий при проектировании и подготовке производства в области ядерной энергетики. PO2 применять знания экономических законов, охраны труда и 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. Развивать навыки обеспечения охраны труда и безопасности жизнедеятельности на ядерных объектах, минимизируя риски для здоровья.

РО3 использовать ключевые теоретические знания основных областей общей и теоретической физики для решения задач, связанных с профессиональной деятельностью в сфере ядерной энергетики, содействовать развитию инновационной инфраструктуры и поддержке научных исследований, которые ведут к созданию устойчивых и экологически безопасных решений. (ЦУР 9: Промышленность, инновации и инфраструктура).

РО4 применять базовые законы природы и принципы естественных наук, использовать математические методы и электротехнические расчеты для решения задач разной сложности в области ядерной физики и атомной энергетики, применять принципы естественных наук для эффективного использования ресурсов и управления отходами в ядерной энергетике. (ЦУР 12: Ответственное потребление и производство)

РО5 использовать методы экспериментального, теоретического и компьютерного исследования и проектирования для определения радиоактивного и химического состава, структуры и свойств материалов, используемых в ядерной энергетике. Развитие компетенций в методах исследования, что способствует созданию новых технологий и улучшению качества материалов, используемых в ядерной энергетике

РО6 анализировать способы обеспечения ядерной и радиационной безопасности, защищенности и контроля ядерных материалов, технической и экологической безопасности производства на рабочем участке. Обучение анализу и обеспечению радиационной безопасности, что способствует снижению конфликтов и повышению безопасности на ядерных объектах.

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 радиозологии. Понимание и применение расчетов ядерных реакций и взаимодействия излучения с веществом, что помогает в исследованиях о снижении воздействия на климат.

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.

РО9 анализировать различные методы использования пучково-плазменных, ядерно-энергетических, лазерных установок, рентгеновских и нейтронных лучей в радиационном

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

		материаловедении и ядерной физике. Оценка и использование новых технологий в области радиационной физики для улучшения процессов материаловедения и ядерной энергетики. РО10 анализировать различные типы современных атомных электростанций и выявлять их преимущества и недостатки, делать сравнительный обзор различных видов реакторов и электронных систем управления, оценивать их эффективность и применимость в современных условиях, анализировать различные типы АЭС с акцентом на их влияние на экосистемы и общество, способствовать принятию обоснованных решений в энергетической политике. (ЦУР 7: Чистая вода и санитария)
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
18	Разработчики и авторы:	Ассоциированный профессор Е.О. Шаленов Ассоциированный профессор К.С. Астемесова

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	PO11
Цикл общеобразовательных дисциплин														
Вузовский 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		✓									
2.	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	✓										
3.	Основы методов	Цель: изучения учебной дисциплины является развитие у студентов навыков	5	✓										

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

