



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

2 18.03.2025

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. директора института Теплоэнергетики  
\_\_\_\_\_ Гапоненко С.О.

«11» октября 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Обеспечение радиационной и биологической  
безопасности на атомных электрических станциях

Направление: 14.04.01 Ядерная энергетика и теплофизика

Профиль: Цифровой инжиниринг в атомной энергетике

Квалификация: Магистр

г. Казань, 2022

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО 3++ по направлению подготовки 14.04.01 Ядерная энергетика и теплофизика (приказ Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 214)

Программу разработал(и):

доцент, к.т.н. \_\_\_\_\_ Власова А.Ю.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика «Атомные и тепловые электрические станции», протокол № 3-22/23 от 28.09.2022 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Чичирова Н.Д.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании \_\_\_\_\_ кафедры «Атомные и тепловые электрические станции», протокол № 3-22/23 от 28.09.2022 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Чичирова Н.Д.

Программа одобрена на заседании методического совета Института теплоэнергетики, протокол № 2 от 11.10.2022 г.

Председатель МС института Теплоэнергетики \_\_\_\_\_ /Гапоненко С.О./

Программа принята решением Ученого совета Института теплоэнергетики протокол 2 от 11.10.2022 г.

## 1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Обеспечение радиационной и биологической безопасности на атомных электрических станциях» является получение знаний по организационным, нормативно-правовым, методическим, техническим, научным подходам по обеспечению радиационной безопасности, а также формирование у студентов современного представления о радиационной безопасности как о науке, о влиянии радионуклидов и ионизирующих излучений на живые организмы, образуемые ими сообщества и обучение обучающихся физическим основам радиационной безопасности, изучение вопросов обеспечения безопасности при решении производственных задач.

Задачами дисциплины являются:

- сформировать представление о радиационной безопасности как о науке;
- сформировать знания по практическими методами радиационного контроля объектов окружающей среды;
- усвоить методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций;
- сформировать навыки и умения в подборе оборудования для безопасной работы АЭС, выбирать и разрабатывать схемы системы радиационной безопасности.

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
Профессиональные компетенции (ПК)		
ПК-2 Владеет методами испытания основного оборудования атомных электростанций	ПК-2.2 Владеет современными технологиями обеспечения безопасной эксплуатации АЭС	<p><b>Знать:</b> Нормы и правила использования современных технологий для обеспечения радиационной и биологической безопасности, а также правила пожарной безопасности при эксплуатации на АЭС и требования охраны труда.</p> <p><b>Уметь:</b> Проводить технико-экономическое обоснование современных технологий обеспечения радиационной и биологической безопасности на АЭС.</p> <p><b>Владеть:</b> Навыками контроля соблюдения требований безопасности эксплуатации АЭС и охраны труда подчиненного персонала по радиационной и биологической безопасности</p>

ПК-3 Вырабатывает направления прикладных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по совершенствованию ядерно-энергетических технологий и руководит деятельностью персонала по их выполнению	ПК-3.1 Выполняет руководство и управление деятельностью персонала и обеспечивает безопасное проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	<p><i>Знать</i> Инструкции и требования охраны труда по радиационной и биологической безопасности, а также пожарной безопасности при проведении опытно-конструкторских работ на АЭС</p> <p><i>Уметь</i> Оценивать безопасность и научно-технический уровень проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.</p> <p><i>Владеть</i> навыками эксперта по оценке радиационной и биологической безопасности проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ подчиненным персоналом</p>
--	---	---

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Обеспечение радиационной и биологической безопасности на атомных электрических станциях» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 14.04.01 Ядерная энергетика и теплофизика, изучается на 2 курсе в 3-ом семестре.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
ПК-2	Системы управления и защиты оборудования реакторного отделения	Производственная практика: научно-исследовательская работа
ПК-3	Управление проектами в ядерной энергетике	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: надежность технических систем, основы эксплуатации реакторного оборудования АЭС.

Уметь: подбирать датчики и детекторы физических установок для надежного технологического режима.

Владеть: навыками осуществления защиты оборудования реакторного отделения.

Для освоения данной дисциплины требуются, приобретенные в результате освоения предшествующих дисциплин, базовые знания в области естественнонаучных дисциплин и основные законы, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 72 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 34 час., занятия семинарского типа (практические занятия) 34 час., самостоятельная работа обучающегося - 40 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		3
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	108	108
<b>КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ,</b> в том числе:	72	72
Лекционные занятия (Лек)	34	34
Практические занятия (Пр)	34	34
<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):</b>	40	40
<b>ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ</b>	Зачет	Зачет

### 3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС								Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Литература	Формы текущего контроля успеваемости	Формы промежуточной аттестации	Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе	
		Занятия лекционного типа		Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента, в т.ч.	Контроль самостоятельной работы (КСР)	подготовка к промежуточной аттестации	Сдача зачета / экзамена						Итого
1 Введение. История открытия радиоактивности. Вклад ученых мира и России в развитие учения о радиоактивности и практического его использования. Роль взаимодействия общественных, естественных и технических наук в обеспечении радиационной безопасности.	3	2	2			12				16	ПК-2.2 ПК-3.1		Рабочая тетрадь	Зачет	15

2. Физические основы радиоактивности. Основные понятия, термины, определения и принятые сокращения в области использования атомной энергии (ОИАЭ) и обеспечения радиационной безопасности (РБ). Строение атомов, изотопы. Понятие о радиоактивности, единицы измерения. Виды ионизирующего излучения. Типы распадов. Законы радиоактивных распадов.	3	2	2			13				17	ПК-2.2. ПК-3.1		Рабочая тетрадь		15
3. Взаимодействие ионизирующего излучения с Веществом. Взаимодействие ионизирующих излучений со средой и характеристики радиоактивных излучений. Химическое действие ионизирующего излучения. Дозы облучения, единицы измерения. Вклад различных источников ионизирующего излучения в дозу облучения населения	3	2	2			12				16	ПК-2.2. ПК-3.1		Рабочая тетрадь		20

<p>4. Нормативно-правовая база обеспечения РБ. Правовое обеспечение радиационной безопасности населения: законы и Постановления в области охраны окружающей среды, радиационной безопасности, использования атомной энергии. Нормы радиационной безопасности, основные принципы нормирования. Основные правила обеспечения РБ. Административная и уголовная ответственность организаций и физических лиц за нарушение законодательства в области использования атомной энергии и охраны окружающей среды</p>	3	2	2			1				5	ПК-2.2 ПК-3.1		Рабочая тетрадь		20
--	---	---	---	--	--	---	--	--	--	---	------------------	--	-----------------	--	----



<p>5.1 Ядерная энергетика и окружающая среда. Принципы защиты населения от радиационного воздействия. Мероприятия по обеспечению РБ. Создание ядерных реакторов и строительство атомных станций. Основные этапы ядерного топливного цикла. Ядерные материалы, сырье и методы получения. Радиоактивное загрязнение окружающей среды на различных этапах эксплуатации АЭС. Радиационная безопасность атомных станций и ядерно-технических установок. Понятие о радиоактивных отходах (РАО), их классификации. Обеспечение радиационной безопасности при обращении с РАО. Радиационные аварии: классификация, причины и последствия, мероприятия по предупреждению; мероприятия по ликвидации и обеспечению радиационной безопасности</p>	3	13	13			1				27	ПК-2.2 ПК-3.1		Рабочая тетрадь		15
--	---	----	----	--	--	---	--	--	--	----	------------------	--	-----------------	--	----

6. Радиационный контроль. Физические основы регистрации ионизирующих излучений. Методы обнаружения и измерения радиоактивных излучений. Понятие о радиационном контроле (РК). Требования к проведению радиационного контроля и обеспечению РБ, изучению радиационной обстановки. Методы радиационного контроля: дозиметрия, радиометрия, спектрометрия, радиография, радиохимия. Приборы и аппаратура для радиационного контроля: основные типы и виды, назначение, технические характеристики, устройство, принципы работы	3	13	13			1				27	ПК-2.2 ПУ-3.1		Рабочая тетрадь		15
---	---	----	----	--	--	---	--	--	--	----	------------------	--	-----------------	--	----

<b>ИТОГО</b>	34	34			40				108					100
--------------	----	----	--	--	----	--	--	--	-----	--	--	--	--	-----

### 3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Введение. История открытия радиоактивности.	2
2	Физические основы радиоактивности	2
3	Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом	2
4	Нормативно-правовая база обеспечения РБ.	2
5	Ядерная энергетика и окружающая среда. Принципы защиты населения от радиационного воздействия.	13
6	Радиационный контроль.	13
Всего		34

### 3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Решение задач на радиоактивный распад, активность радионуклидов, взаимосвязь дозовых единиц измерений.	2
2	Решение задач на определение дозовых нагрузок от заданных источников	2
3	Решение задач на определение активности проб по показаниям дозиметрии	2
4	Решение задач на расчет дозовых нагрузок с учетом внутреннего и внешнего облучения различных органов	2
5	Оценка радиационной обстановки при разрушении (аварии) радиационноопасных объектов	13
6	Нормы радиационной безопасности и основные санитарные правила, их практическое применение	13
Всего		34

### 3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

### 3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
--------------------------	---------	----------------	--------------------

1.	Свойства и механизм поражающего действия альфа-, бета, гамма-, нейтронного излучения	Выполнение задания в письменном виде	12
2.	Изучение статистики по последствиям крупных радиационных аварий.	Выполнение задания в письменном виде	13
3	Радиоактивность гидросферы и накопление радионуклидов в гидробионтах.	Выполнение задания в письменном виде	12
4	Химическое действие ионизирующего излучения.	Выполнение задания в письменном виде	1
5	Активность радионуклидов	Выполнение задания в письменном виде	1
6	Протекание ядерных реакций при нормальных условиях	Выполнение задания в письменном виде	1

Всего	40
-------	----

### 3. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий используются традиционные образовательные технологии: лекции в сочетании с практическими работами, самостоятельное изучение определённых разделов и современные образовательные технологии, направленные на обеспечение развития у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств: (групповые дискуссии, анализ ситуаций и имитационных моделей, работа в команде, case-study, преподавание дисциплины на основе результатов научных исследований с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

### 4. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС).

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, включает защиты письменных самостоятельных работ в рабочих тетрадях.

По окончании изучения дисциплины ставится зачет, учитывая результаты текущего контроля.

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок

Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов

Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Компетенция в полной мере сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

#### Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ПК-2	ПК-2.2	Знать				

		Нормы и правила использования современных технологий для обеспечения радиационной и биологической безопасности, а также правила пожарной безопасности при эксплуатации на АЭС и требования охраны труда	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
		Уметь				

		Проводить технико-экономическое обоснование современных технологий обеспечения радиационной и биологической безопасности на АЭС.	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения, решены основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
		Владеть				
		Навыками контроля соблюдения требований безопасности эксплуатации АЭС и охраны труда подчиненного персонала по радиационной и биологической безопасности	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
ПК-3	ПК-3.1	Знать				
		Инструкции и требования охраны труда по радиационной и биологической безопасности, а также пожарной безопасности при проведении опытно-конструкторских работ на АЭС	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
		Уметь				

		Оценивать безопасность и научно-технический уровень проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
		Владеть				

		навыками эксперта по оценке радиационной и биологической безопасности проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ подчиненным персоналом	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
--	--	---	---	---	---	--

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины. Комплект материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

#### Основная литература

№	Автор (ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке
1	Мархоцкий Я. Л.	Радиационная и экологическая безопасность атомной энергетики	Учебное пособие	Минск: Вышэйшая школа	2009	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=235781&amp;sr=1">http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=235781&amp;sr=1</a>	



2.	Коннова Л. А.	Основы радиационной безопасности.	Учебное пособие	Санкт-Пете рбург, Лань	2022	<a href="https://e.lanbook.com/book/206927">https://e.lanbook.com/book/206927</a>	
3	Микшев ич, Н. В	Радиационная безопасность	Учебное пособие	Екатеринбу рг : УрГПУ	2016	<a href="https://e.lanbook.com/book/158986">https://e.lanbook.com/book/158986</a>	

### Дополнительная литература

№	Автор (ы)	Наиме- нование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательст во	Год издани я	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпля ров в библиот
1	Мельни к, Н. А.	Практикум по дозиметрии и радиометрии	Учебное пособие	Мурманск : МГТУ	2014	<a href="https://e.lanbook.com/book/142619">https://e.lanbook.com/book/142619</a>	
2	Елохин, А. П	Автоматизиров анные системы контроля радиационной обстановки окружающей среды :	Учебное пособие	Москва : НИЯУ МИФИ	2012	<a href="https://e.lanbook.com/book/75708">https://e.lanbook.com/book/75708</a>	
3	Роднен ков В. Г	Основы радиационной безопасности: для студентов инженерно технических специальностей	Учебное пособие	- Минск: ТетраСисте м с,	2011	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=78468&amp;sr=1">http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=78468&amp;sr=1</a>	

### 6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Электронно-библиотечная система «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>

### 6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Российская национальная библиотека	<a href="http://nlr.ru/">http://nlr.ru/</a>	Треб.регистрация
2	Web of Science	<a href="https://webofknowledge.com/">https://webofknowledge.com/</a>	Треб.регистрация
3	Scopus	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	Треб.регистрация
4	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Треб.регистрация
5	Электронная библиотека диссертаций (РГБ)	<a href="http://diss.rsl.ru">diss.rsl.ru</a>	Треб.регистрация

### 6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Треб.регистрация

### 6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows 7 Профессиональная (Starter)	Пользовательская операционная система	№2011.25486 от 28.11.2011
	Exchange Standard CAL 2013 Russian OLP NL AcademicEditionDevice CAL	Требуется для каждого пользователя или устройства	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2014.0310 от 05.11.2014
	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет (включая русскоязычный интернет).	<a href="https://www.google.com/intl/ru/chrome/">https://www.google.com/intl/ru/chrome/</a>
	LMS Moodle	Это современное программное обеспечение	<a href="https://download.moodle.org/releases/latest/">https://download.moodle.org/releases/latest/</a>

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	доска аудиторная, моноблок, телевизор, учебный макет Нижнекамской ТЭЦ, компьютер в комплекте с монитором. фотоколориметр установка для монитором, КФК-3-01, исследования надежности работы конструктивных материалов
2	Практические работы	Лаборатория «Физико-химическая»	доска аудиторная, моноблок, телевизор, учебный макет Нижнекамской ТЭЦ, компьютер в комплекте с монитором. фотоколориметр установка для монитором, КФК-3-01, исследования надежности работы конструктивных материалов

## 8. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www//kgeu.ru](http://kgeu.ru). Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;

- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости),

присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;

- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;

- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;

- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;

- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;

- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;

- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;

- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;

- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;

- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную

аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

## **8. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися**

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);
- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);
- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

### *Гражданское и патриотическое воспитание:*

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;
- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;
- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

### *Духовно-нравственное воспитание:*

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;
- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;
- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

*Культурно-просветительское воспитание:*

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;
- формирование эстетической картины мира;
- повышение познавательной активности обучающихся.

*Научно-образовательное воспитание:*

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;
- формирование умения получать знания;
- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

*Физическое воспитание:*

- формирование ответственного отношения к своему здоровью, потребности в здоровом образе жизни;
- формирование культуры безопасности жизнедеятельности;
- формирование системы мотивации к активному и здоровому образу жизни, занятиям спортом, культуры здорового питания и трезвости.

*Профессионально-трудовое воспитание:*

- формирование добросовестного, ответственного и творческого отношения к разным видам трудовой деятельности;
- формирование навыков высокой работоспособности и самоорганизации, умение действовать самостоятельно, мобилизовать необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий;

*Экологическое воспитание:*

- формирование экологической культуры, бережного отношения к родной земле, экологической картины мира, развитие стремления беречь и охранять природу;

## Объем программы для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		2
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	20	20
Лекционные занятия (Лек)	6	6
Практические занятия (Пр)	4	4
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	94	94
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (зачет)	4	4

## Лист регистрации изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины  
на 20\_\_\_/20\_\_\_ учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

Программа одобрена на заседании кафедры –разработчика протокол №21-20/21 от 18.06.2021г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Чичирова Н.Д.

Программа одобрена методическим советом института Теплоэнергетики  
протокол № 05/21 от 21.06.2021 г.

Зам. директора по УМР \_\_\_\_\_

/Баталова А.А./

Подпись, дата





КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования**

**«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)**

## **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

### **по дисциплине**

**Обеспечение радиационной и биологической безопасности на  
атомных электрических станциях**

Направление	14.04.01 Ядерная энергетика и теплофизика
Профиль	Цифровой инжиниринг в атомной энергетике
Квалификация	магистр

Оценочные материалы по дисциплине «Обеспечение радиационной и биологической безопасности на атомных электрических станциях» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

ПК-2 Владеет методами испытания основного оборудования атомных электростанций

ПК-3 Вырабатывает направления прикладных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по совершенствованию ядерно-энергетических технологий и руководит деятельностью подчиненного персонала по их выполнению

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС)

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине. При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства:

Оценочные материалы включают задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, разработанные в соответствии с рабочей программой дисциплины.

# 1.Технологическая карта

## Семестр 3

Номер раздела/ темы дис- циплины	Вид СРС	Наимено- вание оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы			
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично
				не зачтено	зачтено		
				низкий	ниже среднего	средний	высокий
Текущий контроль успеваемости							
1	Свойства и механизм поражающего действия альфа-, бета, гамма-, нейтронного излучения	Рабочая тетрадь	ПК-2.2 ПК-3.1	0-5	5-8	8-12	12-15
2	Изучение статистики по последствиям крупных радиационных аварий.	Рабочая тетрадь	ПК-2.2 ПК-3.1	0-6	6-12	12-15	15-20
3	Радиоактивность гидросферы и накопление радионуклидов в гидробионтах.	Рабочая тетрадь	ПК-2.2 ПК-3.1	0-6	6-12	12-15	15-20
4	Химическое действие ионизирующего излучения.	Рабочая тетрадь	ПК-2.2 ПК-3.1	0-5	5-8	8-12	12-15
5	Нормативные документы 1-го и 2-го порядка.	Рабочая тетрадь	ПК-2.2 ПК-3.1	0-5	5-8	8-12	12-15
6.	Роль службы радиационной безопасности. Природные и техногенные источники излучения	Рабочая тетрадь	ПК-2.2 ПК-3.1	0-5	5-8	8-12	12-15
Всего баллов				0 - 34	35-56	56-78	78-100

## 2. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
Защита самостоятельной работы	Комплекс вопросов, предназначенный для опроса обучающихся по теме СР, с целью выявления освоенности материала	Рабочая тетрадь

## 3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	Рабочая тетрадь
Представление и содержание оценочных материалов	<p>В течение семестра дается 6 заданий для самостоятельного выполнения Типовые вопросы для доклада приведены ниже:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) Допустимые уровни содержания радионуклидов цезия-137 и стронция-90</li><li>2) Основные положения санитарных правил радиационной безопасности</li><li>3) Примеры административной ответственности за нарушение законодательства в области использования атомной энергии и охраны окружающей среды</li><li>4) Требования охраны труда и пожарной безопасности при организации работы АЭС</li><li>5) Правила радиационной безопасности при эксплуатации реакторного блока.</li></ol> <p>При оценке выполненного задания учитываются следующие критерии:</p> <p>Пример:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Знание материала - содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 6 балла; - содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 4 балл; - не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов;</li><li>2. Последовательность изложения - содержание материала раскрыто последовательно, достаточно хорошо продумано 7 балла ; -путаница в изложении материала – 0 баллов;</li><li>3. Уровень теоретического анализа - показано умение делать обобщение, выводы, сравнение –7 балла; - обобщение, выводы, сравнение делаются с помощью преподавателя – 4 балл; - полное неумение делать обобщение, выводы, сравнения – 0 баллов;</li></ol> <p>Количество баллов: максимум – <u>20</u> баллов</p>