



КГУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

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

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. директора института Теплоэнергетики
Рапоненко С.О.

« 11 » 10 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 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.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей 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



ГAPONENKO C.O.

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 Б1.В.08 «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	<i>Знать:</i> Нормы и правила использования современных технологий для обеспечения радиационной и биологической безопасности а также правила пожарной безопасности при эксплуатации на АЭС, <i>Уметь:</i> Проводить технико-экономическое обоснование современных технологий обеспечения радиационной и биологической безопасности на АЭС. <i>Владеть:</i> Навыками контроля соблюдения требований безопасности эксплуатации АЭС и охраны труда подчиненного персонала по радиационной и биологической безопасности

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

2. Место дисциплины в структуре ОП

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-ем семестре.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
УК-1	Состояние и перспективы развития атомной энергетики	Производственная практика: научно-исследовательская работа
УК-2	Управление проектами в ядерной энергетике	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-3	Управление проектами в ядерной энергетике	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-4		Производственная практика: научно-исследовательская работа
УК-5		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-6		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-1	Состояние и перспективы развития атомной энергетики	Цифровой дизайн и комплексные информационные модели АЭС
ПК-2	Системы управления и защиты оборудования реакторного отделения	Производственная практика: научно-исследовательская работа
ПК-3	Управление проектами в ядерной энергетике	Производственная практика: научно-исследовательская работа
ОПК-1		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

ОПК-2		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-3		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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

3.3. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 68 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 34 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 34 час., самостоятельная работа обучающегося - 40 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		3
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	68	68
Лекционные занятия (Лек)	34	34
Практические занятия (Пр)	34	34
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	40	40
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	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	Занятия практического / семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента, в т.ч.	Контроль самостоятельной работы (КСР)	подготовка к промежуточной аттестации	Сдача зачета / экзамена					
Раздел 1 Введение. Основы радиоактивности														
1.1 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	4	4			6				14	ПК-2.2 (Зн-4 Зн-7 Зн-8 Зн-9) ПК-3.1 (Зн-4 Зн-5 Зн-6) Л 1.2 Л 2.1 Л 2.2	Рабочая тетрадь	Зачет	5
1.2. 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	3	6	6			8				20	ПК-2.2 (Зн-4 Зн-7 Зн-8 Зн-9 ТД-4) ПК-3.1 (Зн-4 Зн-5 Зн-6) Л 1.1 Л 2.1 Л 2.2	Рабочая тетрадь	Зачет	10

о радиоактивности, единицы измерения. Виды ионизирующего излучения. Типы распадов. Законы радиоактивных распадов.															
Раздел 2 Воздействие ионизирующего излучения. Нормативно-правовая база.															

2.1. 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	6	6			8					20	ПК-2.2 (Зн-4 Зн-7 Зн-8 Зн-9 ТД-4) ПК-3.1 (Зн-4 Зн-5 Зн-6)	Л 1.2 Л 2.3 Л 2.4	Рабочая тетрадь	Зачет	10
2.2. 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	3	6	6			6					18	ПК-2.2 (Зн-4 Зн-7 Зн-8 Зн-9 ТД-4) ПК-3.1 (Зн-4 Зн-5 Зн-6)	Л 1.2 Л 2.4	Рабочая тетрадь	Зачет	10

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															
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Раздел 3 Окружающая среда и радиационный контроль

3.1. 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 ядернотехнических установок. Понятие о радиоактивных отходах (РАО), их классификации. Обеспечение радиационной безопасности при обращении с РАО. Радиационные аварии: классификация,	3	6	6			6				18	ПК-2.2 (Зн-4 Зн-7 Зн-8 Зн-9 ТД-4) ПК-3.1 (Зн-4 Зн-5 Зн-6)	Л 1.1 Л 2.5	Рабочая тетрадь	Зачет	10
---	---	---	---	--	--	---	--	--	--	----	--	----------------	-----------------	-------	----

причины и последствия, мероприятия по предупреждению; мероприятия по ликвидации и обеспечению радиационной безопасности															
3.2. 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	6	6			6				18	ПК-2.2 (Зн-4 Зн-7 Зн-8 Зн-9 ТД-4) ПК-3.1 (Зн-4 Зн-5 Зн-6)	Л 1.2 Л 2.4 Л 2.5	Рабочая тетрадь	Зачет	10
Итого по текущей аттестации															55
Промежуточная аттестация														зачет	45

ИТОГО	34	34			40				108					100
--------------	----	----	--	--	----	--	--	--	-----	--	--	--	--	-----

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Введение. История открытия радиоактивности.	4
2	Физические основы радиоактивности	6
3	Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом	6
4	Нормативно-правовая база обеспечения РБ.	6
5	Ядерная энергетика и окружающая среда. Принципы защиты населения от радиационного воздействия.	6
6	Радиационный контроль.	6
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.	4
2	Решение задач на определение дозовых нагрузок от заданных источников	6
3	Решение задач на определение активности проб по показаниям дозиметрии	6
4	Решение задач на расчет дозовых нагрузок с учетом внутреннего и внешнего облучения различных органов	6
5	Оценка радиационной обстановки при разрушении (аварии) радиационноопасных объектов	6
6	Нормы радиационной безопасности и основные санитарные правила, их практическое применение	6
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.
--------------------------	---------	----------------	--------------------

1.1	Свойства и механизм поражающего действия альфа-, бета, гамма-, нейтронного излучения	Выполнение задания в письменном виде	6
1.2	Изучение статистики по последствиям крупных радиационных аварий.	Выполнение задания в письменном виде	8
2.1	Радиоактивность гидросферы и накопление радионуклидов в гидробионтах.	Выполнение задания в письменном виде	8
2.2	Химическое действие ионизирующего излучения.	Выполнение задания в письменном виде	6
3.1	Нормативные документы 1-го и 2-го порядка.	Выполнение задания в письменном виде	6
3.2	Роль службы радиационной безопасности. Природные и техногенные источники излучения	Выполнение задания в письменном виде	6
Всего			40

4. 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.

5. 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 незначительными 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 не 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 обеспечения радиационной и биологической безопасности а также правила пожарной безопасности при эксплуатации 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				

		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 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
		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 проведения 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	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 незначительными 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	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы 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.	Коннова Л. А.	Основы радиационной безопасности.	Учебное пособие	Санкт-Петербург, Лань	2022	https://e.lanbook.com/book/206927	

2	Микшевич, Н. В	Радиационная безопасность	Учебное пособие	Екатеринбург : УрГПУ	2016	https://e.lanbook.com/book/158986	
---	----------------	---------------------------	-----------------	----------------------	------	---	--

Дополнительная литература

№	Автор (ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиот
1	Мельник, Н. А.	Практикум по дозиметрии и радиометрии	Учебное пособие	Мурманск : МГТУ	2014	https://e.lanbook.com/book/142619	
2	Елохин, А. П	Автоматизированные системы контроля радиационной обстановки окружающей среды :	Учебное пособие	Москва : НИЯУ МИФИ	2012	https://e.lanbook.com/book/75708	
3	Егоров Ю.А.	Радиационная безопасность на АЭС	Учебное пособие	Энергоатомиздат	1986		8
4	Смирнов С. Н.	Радиационная экология. Физика ионизирующих излучений	Учебник	Издательский дом МЭИ	2017	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011386.html	
5	Пивоваров Ю.П.	Радиационная экология	Учебное пособие	М.: Академия	2004		7

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Электронно-библиотечная система «Лань»	https://e.lanbook.com/

5.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Российская национальная библиотека	http://nlr.ru/	http://nlr.ru/
2	WebofScience	https://webofknowledge.com/	https://webofknowledge.com/
3	Scopus	https://www.scopus.com	https://www.scopus.com
4	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru	http://elibrary.ru
5	Электронная библиотека диссертаций (РГБ)	diss.rsl.ru	diss.rsl.ru

5.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru	http://elibrary.ru

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	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).	https://www.google.com/intl/ru/chrome/
	LMS Moodle	Это современное программное обеспечение	https://download.moodle.org/releases/latest/

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	38 посадочных мест, доска аудиторная, проектор, переносной экран, моноблок (7 шт.), 5 компьютеров с монитором
2	Практические работы	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	30 посадочных мест, доска аудиторная, компьютер в комплекте с монитором
3	Самостоятельная работа	Читальный зал библиотеки.	88 посадочных мест, проектор, переносной экран, 2 телевизора, 31 компьютер с монитором.

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.

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.

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 №_____ от
_____ 2022 г.

Зав. кафедрой _____ Чичирова Н.Д.

Программа одобрена методическим советом института Теплоэнергетики
протокол № _____ от _____ 2022 г.

Зам. директора по УМР _____

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

Наименование контрольного мероприятия	Рейтинговые показатели				
	I текущий контроль	II текущий контроль	III текущий контроль	Итого	Промежуточная аттестация
					Итого
Текущий контроль					
Раздел 1. 1.1 Свойства и механизм поражающего действия альфа-, бета, гамма-, нейтронного излучения 1.2 Изучение статистики по последствиям крупных радиационных аварий.	15			15	
Доклад	15			15	
Раздел 2. 2.1 Радиоактивность гидросферы и накопление радионуклидов в гидробионтах. 2.2 Химическое		20		20	

действие ионизирующего излучения.					
Доклад		20		20	
Раздел 3. 3.1 Нормативные документы 1-го и 2-го порядка. 3.2 Роль службы радиационной безопасности. Природные и техногенные источники излучения			20	20	
Доклад			20	20	
Итого за 3 ТК				55	
Промежуточная аттестация					
В виде собеседования					45
Всего баллов					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
Доклад (Дкл)	Составление доклада по заданной теме	Список тем докладов
Собеседование (Сбс)	Ответы на вопросы	Список вопросов

3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	Доклад
Представление и содержание оценочных материалов	В течение семестра дается 6 заданий для самостоятельного выполнения Типовые вопросы для доклада приведены ниже: 1. Допустимые уровни содержания радионуклидов цезия-137 и стронция-90 2) Основные положения санитарных правил радиационной безопасности 3) Примеры административной ответственности за нарушение законодательства в области использования атомной энергии и охраны окружающей среды

	Критериями оценки выполнения задания, согласно достигнутого уровня за 1 ТК, являются: Высокий уровень: содержание темы доклада раскрыто в полном объеме, материал изложен грамотным языком с точным использованием терминологии, использованы иллюстрации, информация на слайдах выстроена логично и лаконично – 8-10 баллов Средний уровень: в докладе показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала, последовательность изложения материала на слайдах презентации достаточно хорошо продумана, материал изложен грамотным языком, допущены некоторые ошибки в использовании терминологии – 6-7 баллов. Ниже среднего уровень: содержание темы доклада раскрыто неполно, материал изложен верно, однако отмечена непоследовательность изложения материала, в изложении материала имелись затруднения и допущены ошибки в определении понятий и в использовании терминологии – 4-5 балла. Низкий уровень: в докладе не раскрыто основное содержание учебного материала, путаница в изложении материала, допущены ошибки в определении понятий, полное неумение делать обобщение, выводы, сравнения, отсутствие иллюстраций, в материалах доклада отсутствует логика – менее 3-х баллов. Количество баллов за выполнение доклада: минимум – 1 б. Количество баллов за выполнение доклада: максимум – 10 б.
--	--

4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства	Зачет в форме собеседования
Представление и содержание оценочных материалов	Средство контроля в виде беседы преподавателя со студентом/студентов друг с другом по изучаемой теме с целью определения уровня владения обучающимся объемом знаний по изучаемой теме, его уровня владения диалогической речью. Список примерных тем для беседы: 1 Роль взаимодействия общественных, естественных и технических наук в обеспечении радиационной безопасности. 2. Строение атомов, изотопы. Понятие о радиоактивности, единицы измерения. 3. Взаимодействие ионизирующих излучений со средой и характеристики радиоактивных излучений. 4. Радиационные аварии: классификация, причины и последствия, мероприятия по предупреждению; мероприятия по ликвидации и обеспечению радиационной безопасности

Критерии оценки шкала оценивания в баллах	Критериями оценки выполнения задания, согласно достигнутого уровня, являются: <i>Высокий уровень:</i> Ответ на задаваемый вопрос – полный, развернутый, изложен грамотным языком с точным использованием терминологии, обучающийся реагирует на вопросы и способен поддерживать диалог – 30-45 баллов <i>Средний уровень:</i> в ответе на вопрос показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала, ответ изложен грамотным языком, допущены некоторые ошибки в использовании терминологии – 15-29 баллов. <i>Ниже среднего уровень:</i> Ответ на поставленный вопрос - неполный, отмечена непоследовательность изложения материала, при ответе на вопрос имелись затруднения и допущены ошибки в определении понятий и в использовании терминологии, при изложении материала есть негрубые лексико-грамматические ошибки –0-14 баллов. <i>Минимальное количество баллов за зачет – 1</i> <i>Максимальное количество баллов за зачет –45</i>
--	---

Объем программы для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		2
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	10	10
Лекционные занятия (Лек)	6	6
Практические занятия (Пр)	4	4
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	98	98
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (зачет)	4	4