



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

С.О. Гапоненко

«11» октября 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Ядерные энергетические реакторы

Направление: 14.04.01 Ядерная энергетика и теплофизика

Направленность (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 (уровень магистр) (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 154)

Программу разработал(и):

доцент, к.т.н. _____ Низамова Альфия Шарифовна

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

Зав. кафедрой _____ Чичирова Н.Д.

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

Зав. кафедрой _____ Чичирова Н.Д.

Программа одобрена на заседании методического совета института Теплоэнергетики, протокол № 2 от 11.10.2022 г.

Председатель методического совета ИТЭ _____ /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 «Ядерные энергетические реакторы» является: исследование тенденций развития реакторных установок и изучение состава реакторной установки.

Задачей освоения дисциплины «Ядерные энергетические реакторы» является изучение принципов работы главного реакторного контура и вспомогательных систем: системы компенсации объема, очистки воды реактора, подпитки и расхолаживания реактора, дренажей, воздушников и газовых сдувок.

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-1 Владеет методами моделирования процессов и элементов в технических системах АЭС	ПК-1.2. Владеет современными технологиями производства тепловой и электрической энергии с использованием ядерного топлива	<p><i>Знать:</i></p> <p>1. Технологию производства электрической и тепловой энергии на АЭС, главную электрическую схему атомной станции, электрическую схему питания собственных нужд блока</p> <p>2. Расположение оборудования, зданий, сооружений, находящихся в эксплуатации</p> <p><i>Уметь:</i></p> <p>Анализировать состояние оборудования, трубопроводов при обходах.</p> <p><i>Владеть:</i></p> <p>Навыками оперативных переключений на оборудование, устройствах технологических систем реакторного отделения АЭС.</p>

ПК-2. Владеет методами испытания основного оборудования атомных электростанций	ПК-2.2 Владеет современными технологиями обеспечения безопасной эксплуатации АЭС	<p>Знать: Реакторное оборудование, блокировочное, сигнальное, контрольно-измерительное оборудование, энергооборудование реакторного отделения АЭС</p> <p>Уметь: Выполнять переключения в тепловых схемах турбоагрегатов</p> <p>Владеть: Выполнение безопасной и экономичной эксплуатации турбоагрегатов и вспомогательного оборудования в соответствии с графиками, инструкциями, режимными картами</p>
--	--	--

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Ядерные энергетические реакторы» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 14.04.01 Ядерная энергетика и теплофизика

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
-1, -2	Технологические схемы атомных электрических станций	
-1, -2		
-1; -2		

Дисциплина «Ядерные энергетические реакторы» относится к обязательной части базового модуля, изучается в первом семестре.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 71 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (в том числе занятия лекционного типа 30 час., практические занятия 30час.), самостоятельная работа обучающегося 12часов. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 10 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		2	
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108	
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	71	71	
Лекционные занятия (Лек)	30	30	
Лабораторные занятия (Лаб)	—	—	
Практические занятия (Пр)	30	30	
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	—	—	
Консультации (Конс)			
Консультации, сдача и защита Курсового проекта (ККП)	—	—	
Контактные часы во время аттестации (КПА)	—	—	
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	12	12	
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (курсовая работа, зачет с оценкой, экзамен)	36	36	
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	Э	Э	

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС					

Семестр	
Занятия лекционного типа	
Занятия практического / семинарского типа	
Лабораторные работы	
Групповые консультации	
Самостоятельная работа студента, вт.ч.	
Контроль самостоятельной работы (КСР)	
<i>подготовка к промежуточной аттестации</i>	
Сдача зачета / экзамена	
Итого	
Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	
Литература	
Формы текущего контроля успева емости	
Формы промежуточной аттестаци ии	
Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе	

Раздел 1. Состав реакторной установки. Главный циркуляционный контур и пути развития реакторных установок.

1.	Состав реакторной установки. Главный циркуляционный контур и пути развития реакторных установок..	2	8	8			3				19	ПК-1.2 ПК-2.2	1.2.	опрос	
----	---	---	---	---	--	--	---	--	--	--	----	------------------	------	-------	--

Раздел 2. Главный циркуляционный насос.

2.	Главный циркуляционный насос.	2	7	7			3				17	ПК-1.2 ПК-2.2	1.2.	опрос		20
----	-------------------------------------	---	---	---	--	--	---	--	--	--	----	------------------	------	-------	--	----

Раздел 3. Обеспечение безопасной работы реакторных установок и их вспомогательные механизмы

3 . . Обеспечение безопасной работы реакторных установок и их вспомогательные механизмы	2	8	8			3				19	ПК-1.2 ПК-2.2	1.2.	опрос	20
---	---	---	---	--	--	---	--	--	--	----	------------------	------	-------	----

Раздел 4. Водный режим реакторов

Промежуточная аттестация							36	36				36	40
ИТОГО		30	30		12		36	108				Э	100

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Состав реакторной установки. Главный циркуляционный контур и пути развития реакторных установок..	8
2	Главный циркуляционный насос.	7
3	Обеспечение безопасной работы реакторных установок и их вспомогательные механизмы	8
4	Водный режим реакторов	7
Всего		30

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Состав реакторной установки. Главный циркуляционный контур и пути развития реакторных установок..	8
2	Главный циркуляционный насос.	7
3	Обеспечение безопасной работы реакторных установок и их вспомогательные механизмы.	8
4	Водный режим реакторов	7
Всего		30

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	Теоретическое изучение	Состав реакторной установки. Главный циркуляционный контур и пути развития реакторных установок..	3

2	Теоретическое изучение	Главный циркуляционный насос.	3
3	Теоретическое изучение	Обеспечение безопасной работы реакторных установок и их	3
4	Теоретическое изучение	Водный режим реакторов	3
Всего			12

4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины «Ядерные энергетические реакторы» по образовательным программам подготовки магистров 14.04.01 «Ядерная энергетика и теплофизика» используются традиционные образовательные технологии (лекции в сочетании с практическими занятиями, самостоятельное изучение разделов) и современные образовательные технологии.

5. Оценивание результатов обучения

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

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, включает *индивидуальный и групповой опрос (устный)*,

Итоговой оценкой результатов освоения дисциплины является оценка, выставленная во время промежуточной аттестации обучающегося (экзамен) с учетом результатов текущего контроля успеваемости. Результат промежуточной аттестации в форме экзамена определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости по дисциплине.

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

Планируемые результаты обучен	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	незачтено		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	Продемонстрированы все основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы 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	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы 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 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)		Низкий	Нижесреднего	Средний	Высокий

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Индикатор достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Нижесреднего	Низкий

ПК-1	ПК-	Знать	Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительн
			зачтено			незачтено
1.2		Знать Технологию производства электрической и тепловой энергии на АЭС, главную электрическую схему атомной станции, электрическую схему питания собственных нужд блока	Знает Технологию производства электрической и тепловой энергии на АЭС, главную электрическую схему атомной станции, электрическую схему питания собственных нужд блока, не допускает ошибок	Знает Технологию производства электрической и тепловой энергии на АЭС, главную электрическую схему атомной станции, электрическую схему питания собственных нужд блока, допускает немного мелких ошибок	Плохо знает Технологию производства электрической и тепловой энергии на АЭС, главную электрическую схему атомной станции, электрическую схему питания собственных нужд блока, допускает много мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимального уровня, допускает грубейшие ошибки
		Уметь				
		Уметь Анализировать состояние оборудования, трубопроводов при обходах.	Умеет Анализировать состояние оборудования, трубопроводов при обходах., не допускает ошибок	Умеет Анализировать состояние оборудования, трубопроводов при обходах., допускает немного мелких ошибок	Плохо умеет Анализировать состояние оборудования, трубопроводов при обходах, допускает много мелких ошибок	Уровень умений ниже минимального уровня, допускает грубейшие ошибки
		Владеть				

		Владеть Навыками оперативных переключений на оборудовании, устройствах технологических систем реакторного отделения АЭС.	Владеет Навыками оперативных переключений на оборудовании, устройствах технологических систем реакторного отделения АЭС, не допускает ошибок	Владеет Навыками оперативных переключений на оборудовании, устройствах технологических систем реакторного отделения АЭС, допускает немного мелких ошибок	Плохо владеет Навыками оперативных переключений на оборудовании, устройствах технологических систем реакторного отделения АЭС, допускает много мелких ошибок	Уровень владений ниже минимального уровня, допускает грубейшие ошибки
PК-2	Знать					
2.2	Знать Реакторное оборудование, блокировочное, сигнальное, контрольно-измерительное оборудование, энергооборудование реакторного отделения АЭС	Знает Реакторное оборудование, блокировочное, сигнальное, контрольно-измерительное оборудование, энергооборудование реакторного отделения АЭС , не допускает ошибок	Знает Реакторное оборудование, блокировочное, сигнальное, контрольно-измерительное оборудование, энергооборудование реакторного отделения АЭС , допускает немного мелких ошибок	Знает Реакторное оборудование, блокировочное, сигнальное, контрольно-измерительное оборудование, энергооборудование реакторного отделения АЭС , допускает немного мелких ошибок	Плохо знает Реакторное оборудование, блокировочное, сигнальное, контрольно-измерительное оборудование, энергооборудование реакторного отделения АЭС, допускает много мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимального уровня, допускает грубейшие ошибки
	Уметь					

		Уметь Выполнять переключения в тепловых схемах турбоагрегатов	Умеет Выполнять переключения в тепловых схемах турбоагрегатов , не допускает ошибок	Умеет Выполнять переключения в тепловых схемах турбоагрегатов , допускает немного мелких ошибок	Плохо умеет Выполнять переключения в тепловых схемах турбоагрегатов , допускает много мелких ошибок	Уровень умений ниже минимального уровня, допускает грубейшие ошибки
Владеть						
		Владеть Выполнение безопасной и экономичной эксплуатации турбоагрегатов вспомогательного оборудования в соответствии графиками, инструкциями, режимными картами , не допускает ошибок	Владеет Выполнением безопасной и экономичной эксплуатации турбоагрегатов и вспомогательного оборудования в соответствии графиками, инструкциями, режимными картами , допускает немного мелких ошибок	Владеет Выполнением безопасной и экономичной эксплуатации турбоагрегатов и вспомогательного оборудования в соответствии графиками, инструкциями, режимными картами , допускает немного мелких ошибок	Плохо владеет Выполнением безопасной и экономичной эксплуатации турбоагрегатов и вспомогательного оборудования в соответствии графиками, инструкциями, режимными картами , допускает много мелких ошибок	Уровень владений ниже минимального уровня, допускает грубейшие ошибки

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины. Полный комплект заданий и 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:

№ п/п	Автор(ы)	Наимено-вание	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания,издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Зорин, В. М.	Атомные электростанции. Вводный курс	учеб. пособие для студентов вузов	Издательский дом МЭИ	2019	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383013403.html Режим доступа : по подписке	
2	Зорин, В. М.	Атомные электростанции	учеб. пособие	Издательский дом МЭИ	2017	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011782.html Режим доступа : по подписке	
3	Габараев, Б. А.	Атомная энергетика XXI века	учебное пособие 2-е изд. , перераб. и доп	Москва : МЭИ	2021	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383014479.html Режим доступа : по подписке	

Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наимено- вание	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпля-р ов в библиотеке КГЭУ
1	Стерман Л.С	Теплов ые и атомны е электри ческие станци и	учебник для вузов	Издатель ский дом МЭИ	2008		1
2	Маргулова Т.Х	Атомн ые электри ческие станци и	учебник для вузов 3-е изд., перераб. и доп	Высш. шк.,	1978		7
3	Прокуряк ов К.Н	Ядерны е энергет ически е установ ки	учебное пособие для вузов	Издательск ий дом МЭИ	2019	URL :https://www. studentlibrary .ru/book/ISB N978538300 12697.html.	

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Зорин В.М.Атомные электростанции: учебное пособие / В. М. Зорин. - М. : Издательский дом МЭИ, 2017. - 672 с. - URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011782.html	http://www.studentlibrary.ru
2	Проскуряков К.Н., Ядерные энергетические установки : учебное пособие для вузов/ Проскуряков К.Н. - М.: Издательский дом МЭИ, 2019.URL https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN97853830012697.html	http://www.studentlibrary.ru

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru	
2	Техническая библиотека	http://techlibrary.ru	

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	«Консультант плюс»	http://www.consultant.ru/	
2	ЭБС «Консультант студента»	http://www.studentlibrary.ru/	

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения		Реквизиты подтверждения
1	Windows 7 Профессиональная (Starter)	Пользовательская операционная система	№2011.25486 от 28.11.2011
2	Exchange Standard CAL 2013 Russian OLP NL Academic Edition Device CAL	Требуются для каждого пользователя или устройства	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2014.0310 от 05.11.2014
3	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет (включая русскоязычный интернет).	https://www.google.com/intl/ru/chrome/
4	LMS Moodle	Это современное программное обеспечение	https://download.moodle.org

5	Программно-технический моделирующий комплекс "Аналитический тренажер энергоблока с реактором ВВЭР-1200 для обучения студентов вузов" Компьютерный тренажерно-аналитический комплекс. АО "Инженерно-технический центр "ДЖЕТ"	Для обучения студентов на лабораторных и практических занятиях	№ 173/2021/864/415-Д от 17.12.2021
---	---	--	------------------------------------

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	Лек	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	30 посадочных мест, моноблок (9шт), комплект интерактивный (проектор, доска интерактивная) (1 шт)
2	Лек	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	18 посадочных мест, доска аудиторная, моноблок, телевизор, учебный макет Нижнекамской ТЭЦ, компьютер в комплекте с монитором
3	Пр	Учебная аудитория для проведения занятий практического типа	доска аудиторная, Тренажер ВВЭР-1200
5	СР	Читальный зал библиотеки. Учебная аудитория для выполнения курсового проекта	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС.

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. 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), totally 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.

9. 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.

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:	28	28
Лекционные занятия (Лек)	4	4
Практические занятия (Пр)	6	6
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	89	89
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)	9	9

Лист внесения изменений

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

В программу вносятся следующие изменения:

1. _____
2. _____
3. _____

Указываются номера страниц, на которых внесены изменения, и кратко дается характеристика этих изменений

Программа одобрена на заседании кафедры-разработчика _____, протокол № _____

Зав. кафедрой _____

Подпись, дата

Программа одобрена методическим советом института Теплоэнергетики _____ г., протокол № _____

Председатель методического совета
института Теплоэнергетики

Подпись, дата

Согласовано:

Руководитель ОП

Подпись, дата

*Приложение к рабочей
программе дисциплины*



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**
Ядерные энергетические реакторы

Направление 14.04.01 Ядерная энергетика и теплофизика

Направленность (профиль) Цифровой инжиниринг в атомной энергетике

Квалификация Магистр

г. Казань, 2022

: ΠΚ-1.2.

; ПК-2.2. Владеет современными технологиями обеспечения безопасной эксплуатации АЭС.

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего , проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по

дисциплине 2 семестр. Форма промежуточной аттестации экзамен. Оценочные материалы вклю текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, разработанны программы дисциплины.

1. Технологическая карта

Семестр 2

Наименование контрольного мероприятия	Рейтинговые показатели				
	I текущий контроль	II текущий контроль	III текущий контроль	Итого	Промежуточная аттестация
					Итого
Текущий контроль					
Раздел 2. Главный циркуляционный насос.	20			20	
Устный опрос	20			20	
Раздел 3. Обеспечение безопасной работы реакторных установок и их вспомогательные механизмы		20		20	
Устный опрос		20		20	
Раздел 4. Водный режим реакторов			20	20	
Устный опрос			20	20	

Итого за 3 ТК				60	
Промежуточная аттестация					
Экзамен					40
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
Текущий контроль	Устный опрос	Вопросы
Экзамен (Эк)	Экзамен проводится по теоретическому материалу второго семестра	Экзаменационные билеты

3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	Устный опрос
Представление и содержание оценочных материалов	Примерные вопросы для устного опроса 1. Что понимается под главным реакторным контуром? 2. Какие вспомогательные системы относятся к реакторной установке? 3. С какой целью используется борное регулирование? 4. Что такое СУЗ? 5. Какого типа могут быть реакторы одноконтурных АЭС? 6. Какое давление теплоносителя в первом контуре ядерного реактора? 7. Расшифруйте РБМК 8. Расшифруйте ВВЭР 9. Что значит реактор БН 10. Для чего нужен главный циркуляционный насос?
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	Критериями оценки выполнения задания, согласно достигнутого уровня, являются: <i>Высокий уровень:</i> содержание вопроса раскрыто в полном объеме, ответ изложен грамотно с точным использованием терминологии –18-20 баллов <i>Средний уровень:</i> в докладе ответе показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала, последовательность изложения

материала достаточно хорошо продумана, материал изложен грамотно, допущены некоторые ошибки в использовании терминологии, показано умение делать обобщение, выводы – 14-15 баллов

Ниже среднего уровень:

содержание ответа 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 – 10-11 баллов.

Низкий уровень:

в ответе не раскрыто основное содержание учебного материала, путаница в изложении материала, допущены ошибки в определении понятий, полное неумение делать обобщение, выводы, сравнения – менее 10 баллов.

Количество баллов за ответ: минимум – 10 б. максимум 18-20 баллов

4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства	Экзамен Примеры экзаменационных билетов
---	--

КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Институт теплоэнергетики
Кафедра АТЭС
Дисциплина «Ядерные энергетические реакторы»
Билет № 1

1. Укажите в тепловой схеме место главного циркуляционного насоса.
2. Опишите конструкцию насоса.
3. Задача

Утверждаю:
Зав.кафедрой ТЭС

Н.Д.Чичирова

«_____» 202 г.

КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Институт теплоэнергетики
Кафедра АТЭС
Дисциплина «Ядерные энергетические реакторы»
Билет № 2

1. Как осуществляется борное регулирование?
2. Как осуществляется аварийное охлаждение активной зоны?
3. Задача

Утверждаю:
Зав.кафедрой ТЭС

Н.Д.Чичирова

«_____» 202 г.

КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Институт теплоэнергетики
Кафедра АТЭС
Дисциплина «Ядерные энергетические реакторы»
Билет № 3

1. Опишите конструкцию активной зоны реактора
2. Что включает в себя схема реакторной установки?
3. Задача

Утверждаю:
Зав.кафедрой ТЭС

Н.Д.Чичирова

«_____» 202 г.

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>Критериями оценки выполнения задания, согласно достигнутого уровня, являются:</p> <p><i>Высокий уровень:</i></p> <p>Ответ на вопросы экзаменационного билета – полный, развернутый, изложен грамотно с точным использованием терминологии, обучающийся реагирует на вопросы и способен поддерживать диалог – 30-45 баллов</p> <p><i>Средний уровень:</i></p> <p>в ответе вопросы экзаменационного билета показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала, ответ изложен грамотно, допущены некоторые ошибки в использовании терминологии – 15-29 баллов.</p> <p><i>Нижне среднего уровня:</i></p> <p>Ответ на вопросы экзаменационного билета – 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 технические ошибки – 0-14 баллов.</p> <p><i>Минимальное количество баллов за экзамен – 20. Максимальное количество баллов за экзамен – 40</i></p>
---	---