

КГУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

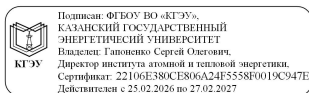
**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования**

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

**АКТУАЛИЗИРОВАНО
решением ученого совета ИАТЭ
протокол №9 от 28.04.2026**

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института Теплоэнергетики
_____ Чичирова Н.Д.



« 21 » _____ июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Специальные реакторы и реакторы малой мощности

Специальность 14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг

Квалификация Специалист

г. Казань, 2021

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО - специалитет по специальности 14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 154)

Программу разработал(и):

ст.преподаватель_____Бускин Руслан Владимирович

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Тепловые электрические станции, протокол №21-20/21 от 18.06.2021

Зав. кафедрой _____Чичирова Н.Д.

Программа одобрена на заседании методического совета института Теплоэнергетики, протокол № 05/21 от 18.06.2021

Зам. директора института Теплоэнергетики _____/Власов С.М./

Программа принята решением Ученого совета института Теплоэнергетики протокол № 05/21 от 18.06.2021

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Изучение теоретического материала по специальным реакторам и реакторам малой мощности (РММ): виды реакторов, назначение и их конструкции, теплоноситель и применяемое топливо.

Изучение конструктивного устройства специальных реакторов и реакторов малой мощности, процессов, протекающих в этих реакторах, виды используемых теплоносителей.

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)
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)		
ОПК-1 Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	ОПК-1.7 Демонстрирует понимание процессов и принципов работы аппаратов установок, преобразующих энергию ядерного топлива в тепловую и электрическую энергию	<i>Знать:</i> Принцип работы специальных реакторов и РММ, процессы, протекающие в специальных реакторах и РММ. <i>Уметь:</i> Обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования и трубопроводов, основных фондов специальных реакторов и РММ. <i>Владеть:</i> Базовыми знаниями о специальных реакторах и РММ для ведения профессиональной деятельности.
Профессиональные компетенции (ПК)		
ПК-2 Использует знания по теоретическим основам функционирования технологических схем, систем и оборудования АЭС, конструкциям и характеристикам оборудования АЭС, режимам работы, основным принципам эксплуатации и основам обеспечения безопасности АЭС, с соблюдением нормативных требований к эксплуатации АЭС	ПК-2.4 Способен использовать цифровые технологии, современные программно-технические комплексы и средства для обеспечения и ведения безопасного режима работы и эксплуатации АЭС	<i>Знать:</i> Современные информационные технологии и программные средства для функционирования специальных реакторов и РММ. <i>Уметь:</i> Применять цифровые технологии для ведения режимов работы и безопасной эксплуатации специальных реакторов и РММ. <i>Владеть:</i> Способностью использовать цифровые технологии, современные программно-технические комплексы и средства для обеспечения и ведения безопасного режима работы и эксплуатации специальных реакторов и РММ.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Специальные реакторы и реакторы малой мощности относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
ОПК-1.7	Учебная практика (ознакомительная). Основы ядерной энергетики. Атомные станции малой мощности.	
ПК-2.4	Атомные станции малой мощности.	Производственная практика (технологическая).

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать основы ядерной энергетики, историю ядерной энергетики, назначение и технологические схемы атомных станций малой мощности, оборудование АСММ.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 52 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем – занятия лекционного типа 16 час., лабораторные работы 24 час., самостоятельная работа обучающегося 68 час, подготовка к промежуточной аттестации 36 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		7
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	52	52
Лекционные занятия (Лек)	16	16
Лабораторные работы (Лаб)	24	24
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС)	32	32
Подготовка к промежуточной аттестации в форме экзамена	36	36
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	Эк	Эк

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						Итого
Раздел 1. Введение															
1.1. Общие сведения о специальных реакторах и РММ	7	2								2	ОПК-1.7-31	Л1, Л4, Л5	ПВСРС		2
Раздел 2. Судовые реакторные установки															
2.1. Назначение, классификация, параметры, принципиальная схема	7	2								10	ОПК-1.7-31, ОПК-1.7-У1, ОПК-1.7-В1, ПК-2.4-31, ПК-2.4-У1	Л4, Л3	ПВСРС; ПВЛаб		12
2.2. Основное оборудование и компоновка реакторной установки	7	2								14	ОПК-1.7-31, ОПК-1.7-У1, ОПК-1.7-В1, ПК-2.4-31, ПК-2.4-У1	Л4, Л3	ПВСРС; ПВЛаб		12
Раздел 3. Космические реакторные установки															
3. Ядерные ракетные двигатели. ЯЭУ с непосредственными преобразованием тепловой энергии в электрическую	7	2								10	ОПК-1.7-31, ОПК-1.7-У1, ОПК-1.7-В1	Л2, Л6, Л7	ПВСРС		6
Раздел 4. Передвижные и блочно-транспортные атомные энергетические установки															

4. Поколения передвижных и транспортабельных атомных ЭУ	7	2				2				4	ОПК-1.7-31, ОПК-1.7-У1, ОПК-1.7-В1	Л1, Л4, Л5	ПВСРС		3
Раздел 5. Изотопные источники излучения и генераторы энергии															
5. Источники ионизирующего излучения на основе радионуклидов трансплутониевых элементов	7	2				4				6	ОПК-1.7-31, ОПК-1.7-У1, ОПК-1.7-В1	Л5	ПВСРС		4
Раздел 6. Импульсные источники нейтронов															
6. Импульсные реакторы периодического действия и бустеры. Самогасящиеся импульсные реакторы	7	2				4				6	ОПК-1.7-31, ОПК-1.7-У1, ОПК-1.7-В1	Л5	ПВСРС		4
Раздел 7. Реакторные установки для АСММ															
7. Источники энергии для малых энергетических установок	7	2		10		8				20	ОПК-1.7-31, ОПК-1.7-У1, ОПК-1.7-В1, ПК-2.4-31, ПК-2.4-У1	Л1, Л4	ПВСРС; ПВЛаб		17
Раздел 8. Промежуточная аттестация (Экзамен)															
8. Промежуточная аттестация	7								36	36	ОПК-1.7-31, ОПК-1.7-У1, ОПК-1.7-В1, ПК-2.4-31, ПК-2.4-У1, ПК-2.4-В1			Эк	40
ИТОГО	7	16		24		32			36	108				Эк	100

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Общие сведения о специальных реакторах и РММ	2
2	Назначение, классификация, параметры, принципиальная схема	2
2	Основное оборудование и компоновка реакторной установки	2

3	Ядерные ракетные двигатели. ЯЭУ с непосредственным преобразованием тепловой энергии в электрическую	2
4	Поколения передвижных и транспортабельных атомных ЭУ	2
5	Источники ионизирующего излучения на основе радионуклидов транс-плутониевых элементов	2
6	Импульсные реакторы периодического действия и бустеры. Самогасящиеся импульсные реакторы	2
7	Источники энергии для малых энергетических установок	2
Всего		16

3.4. Тематический план практических занятий

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

3.5. Тематический план лабораторных работ

Номер раздела дисциплины	Наименование лабораторной работы	Трудоемкость, час.
2	Изучение структуры тренажера РММ.	2
2	Изучение принципиальной схемы судовой реакторной установки на компьютерном тренажере.	4
2	Изучение оборудования судовой реакторной установки на компьютерном тренажере.	4
2	Изучение компоновки оборудования судовой реакторной установки на компьютерном тренажере.	4
4	Отработка действий по оперативному управлению РУ АСММ на тренажере.	10
Всего		24

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
2	конспект	Радиационная защита судовых реакторных установок. Судовые установки зарубежных стран. Снятие с эксплуатации судовых РУ.	6
3	конспект	Термоэлектрические ЯЭУ. Исследовательские реакторы для отработки ТВЭЛов и ТВС ЯРД. Ядерная радиационная безопасность космических РУ.	8
4	конспект	Проекты передвижных и транспортабельных установок.	2
5	конспект	Обеспечение безопасности изотопных источников и генераторов энергии. Радионуклидный термоэлектрический генератор.	4
6	конспект	Стационарные реакторы с механическим прерывателем. Термоядерные источники нейтронов. Мишени ускорителей с высокими потоками заряженных частиц.	4
7	конспект	ЯЭУ для АСММ	8
Всего			32

4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины «Специальные реакторы и реакторы малой мощности» по образовательной программе подготовки специалистов 14.05.02 «Проектирование и эксплуатация атомных станций» используются традиционные образовательные технологии (лекции-визуализация в сочетании с лабораторными работами, самостоятельное изучение определённых разделов) и современные образовательные технологии, направленные на обеспечение развития у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств: обучение на основе опыта, индивидуальное обучение, опережающая самостоятельная работа, 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), и промежуточной аттестации.

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)	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
ОПК-1	ОПК-1.7	Знать				
		Принцип работы специальных реакторов и РММ, процессы, протекающие в специальных реакторах и РММ.	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных 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	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.

					практических задач.	
		Уметь				
		Обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования и трубопроводов, основных фондов специальных реакторов и РММ.	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных 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.	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.
		Владеть				
		Базовыми знаниями о специальных реакторах и РММ для ведения профессиональной деятельности.	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных 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.	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.
ПК-2	ПК-2.4	Знать				
		Современные информационные технологии и программные средства для функционирования специальных реакторов и РММ.	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.

			сложных практических (профессиональных) задач.	стандартных практических (профессиональных) задач.	(профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач.	
		Уметь				
		Применять цифровые технологии для ведения режимов работы и безопасной эксплуатации специальных реакторов и РММ.	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных 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.	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.
		Владеть				
		Способностью использовать цифровые технологии, современные программно-технические комплексы и средства для обеспечения и ведения безопасного режима работы и эксплуатации специальных реакторов и РММ.	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных 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.	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.

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

1. Зорин В. М. Атомные электростанции. Вводный курс: учебное пособие / М.: Издательский дом МЭИ, 2019. — <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383013403>.
2. Довгялло, А. И. Бортовая энергетика : учебное пособие / А. И. Довгялло. — Самара : Самарский университет, 2019. — 144 с. — ISBN 978-5-7883-1409-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148588>
3. Никитин, В. С. Корабельные энергетические установки. Современное состояние и перспективы развития : учебное пособие / В. С. Никитин. — Архангельск : САФУ, 2019. — 230 с. — ISBN 978-5-261-01375-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/161879>.

Дополнительная литература

4. Ядерные энергетические установки : учебное пособие / К. Н. Проскуряков. - Москва : Издательский дом МЭИ, 2019. - 446 с. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN97853830012697.html>. - ISBN 978-5-383-001269-7.
5. Ядерные технологии : учебное пособие для вузов / О. Л. Ташлыков ; под науч. ред. С. Е. Щеклеина. - Москва : Юрайт, 2021. - 210 с. : 12 с. цв. вкл. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-02898-0 (Издательство Юрайт). - ISBN 978-5-7996-1822-3 (Изд-во Урал. ун-та).
6. Дорофеев, А. А. Ядерные ракетные двигатели и энергетические установки. Введение в теорию, расчет и проектирование : учебное пособие / А. А. Дорофеев ; под редакцией И. И. Федика. — 2-е изд. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2013. — 342 с. — ISBN 978-5-7038-3727-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106396>.
7. Ходосов, В. В. Энергетические установки космических аппаратов : учебное пособие / В. В. Ходосов. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2017. — 55 с. — ISBN 978-5-906920-27-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121809>.

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

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

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Российская национальная	http://nlr.ru/	По регистрации
2	Техническая библиотека	http://techlibrary.ru	По регистрации
3	Национальная электронная библиотечка (НЭБ)	https://rusneb.ru/	По регистрации

6.2.3. Информационно-справочные системы

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

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Способ распространения (лицензионное/свободно)	Реквизиты подтверждающих документов
1	Office Professional Plus 2007 Windows32 Russian DiskKit MVL CD	Пакет программных продуктов, содержащий в себе необходимые офисные программы	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №225/10 от 28.01.2010 Неискл. право. Бессрочно
2	Office Standard 2007 Russian OLP NL AcademicEdition+	Пакет программных продуктов, содержащий в себе необходимые офисные программы	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №21/2010 от 04.05.2010 Неискл. право. Бессрочно
3	Браузер Яндекс	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
4	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно

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	Лк	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, промежуточной аттестации	доска аудиторная, светодиодный экран, компьютер в комплекте с 4 мониторами (10 шт.)
	Лб	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, промежуточной аттестации	доска аудиторная, светодиодный экран, компьютер в комплекте с 4 мониторами (10 шт.)
	СРС	Читальный зал	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](http://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), 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 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.

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.

Вносимые изменения и утверждения на новый учебный год

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. реализующей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК института (факультета), в состав которого входит выпускающая
1	2	3	4	5	6
1	3.1	16.04.2024	Структуру дисциплины читать в новой редакции (см. ниже)	Н.Д. Чичирова	С.О. Гапоненко
2					
3					

3.1. Структура дисциплины

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр(ы)
			7
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	3	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА*	1,44	52	52
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	1,11	40	40
Лекции	0,44	16	16
Практические (семинарские) занятия			
Лабораторные работы	0,67	24	24
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	1,89	68	68
Проработка учебного материала	0,89	32	32
Курсовой проект			
Курсовая работа			
Подготовка к промежуточной аттестации	1	36	36
Промежуточная аттестация:			Э
			-

Вносимые изменения и утверждения на новый учебный год

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. реализующей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК института (факультета), в состав которого входит выпускающая
----------	---------------------------------	----------------------------	----------------------	---	--

1	2	3	4	5	6
1		10.03.2025	Данная РПД актуальна для всей специальности 14.05.02 «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг» (все специализации)	Н.Д. Чичирова	С.О. Гапоненко

*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**

Специальные реакторы и реакторы малой мощности

Специальность 14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и
инжиниринг

Квалификация Специалист

Оценочные материалы по дисциплине «Специальные реакторы и реакторы малой мощности» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

ОПК-1 Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

ПК-2 Использует знания по теоретическим основам функционирования технологических схем, систем и оборудования АЭС, конструкциям и характеристикам оборудования АЭС, режимам работы, основным принципам эксплуатации и основам обеспечения безопасности АЭС, с соблюдением нормативных требований к эксплуатации АЭС.

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

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

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 5 семестр. Форма промежуточной аттестации кр, 5 семестр. Форма промежуточной аттестации экзамен.

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

1. Технологическая карта

Семестр 7

Номер раздела/ темы дисциплины	Вид СРС	Наименование 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	Теоретическое изучение.	Проверка выполнения СРС.	ОПК-1.7-31	≤ 1	1-1,5	1,5-2	2-2,5
2	Теоретическое изучение. Отчет по лабораторным работам.	Проверка выполнения СРС. Проверка выполнения лабораторных работ.	ОПК-1.7-31, ОПК-1.7-У1, ОПК-1.7-В1, ПК-2.4-31, ПК-2.4-У1	≤ 17	18-22	22-23	23-24
3	Теоретическое изучение.	Проверка выполнения СРС.	ОПК-1.7-31, ОПК-1.7-У1, ОПК-1.7-В1	≤ 3	3-4	4-5	5-6

4	Теоретическое изучение.	Проверка выполнения СРС.	ОПК-1.7-31, ОПК-1.7-У1, ОПК-1.7-В1	≤ 1	1-1,5	1,5-2	2-2,5
5	Теоретическое изучение.	Проверка выполнения СРС.	ОПК-1.7-31, ОПК-1.7-У1, ОПК-1.7-В1	≤ 1	1-2	2-3	3-4
6	Теоретическое изучение.	Проверка выполнения СРС.	ОПК-1.7-31, ОПК-1.7-У1, ОПК-1.7-В1	≤ 1	1-2	2-3	3-4
7	Теоретическое изучение. Отчет по лабораторным работам.	Проверка выполнения СРС. Проверка выполнения лабораторных работ.	ОПК-1.7-31, ОПК-1.7-У1, ОПК-1.7-В1, ПК-2.4-31, ПК-2.4-У1	≤ 10	10-6	7-11	12-17
8	Подготовка к экзамену по теоретическому курсу	Экзамен	ОПК-1.7-31, ОПК-1.7-У1, ОПК-1.7-В1, ПК-2.4-31, ПК-2.4-У1, ПК-2.4-В1	≤ 20	20-30	30-35	35-40
Всего баллов				0 - 54	55-69	70-84	85-100

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
Проверка выполнения СРС (ПВСРС)	Осуществляется проверка конспекта темы, выданной на изучение в качестве СРС.	конспекты
Проверка выполнения лабораторных работ (ПВЛБ)	Осуществляется проверка отчета по лабораторной работе.	Отчеты по лабораторным работам
Экзамен (Эк)	Экзамен проводится по теоретическому материалу пятого семестра.	Экзаменационные билеты

3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	Проверка выполнения СРС. Проверка выполнения лабораторных работ.
----------------------------------	---

Представление и содержание оценочных материалов	Темы для самостоятельного теоретического изучения: 1. Радиационная защита судовых реакторных установок. Судовые установки зарубежных стран. Снятие с эксплуатации судовых РУ. 2. Термоэлектрические ЯЭУ. Исследовательские реакторы для отработки ТВЭЛов и ТВС ЯРД. Ядерная радиационная безопасность космических РУ. 3. Проекты передвижных и транспортабельных установок. 4. Обеспечение безопасности изотопных источников и генераторов энергии. Радионуклидный термоэлектрический генератор. 5. Стационарные реакторы с механическим прерывателем. Термоядерные источники нейтронов. Мишени ускорителей с высокими потоками заряженных частиц. 6. ЯЭУ для АСММ. Темы лабораторных работ: 1. Изучение структуры тренажера РММ. 2. Изучение принципиальной схемы судовой реакторной установки на компьютерном тренажере. 3. Изучение оборудования судовой реакторной установки на компьютерном тренажере. 4. Изучение компоновки оборудования судовой реакторной установки на компьютерном тренажере. 5. Отработка действий по оперативному управлению РУ АСММ на тренажере.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	Тема в конспекте раскрыта в полном объеме, имеется графический материал – 2 балла. Тема в конспекте не раскрыта в полном объеме, рисунков (графиков) и таблиц не имеется – 1 балл. Конспект отсутствует, или не соответствует теме – 0 баллов. Лабораторные работы в 6-м семестре – предоставлен отчет по лабораторной работе – 2 балла. Лабораторная работа выполнена, отчет не предоставлен – 1 балл.

4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства	Экзамен
----------------------------------	---------

Представление и содержание оценочных материалов	КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ Институт теплоэнергетики Дисциплина «Специальные реакторы и реакторы малой мощности» Билет № 1 1. Радиоизотопные источники энергии. 2. Реакторы передвижных и транспортабельных ЯЭУ. 3. Выполнить задание на тренажере. Утверждаю: Зав.кафедрой АТЭС Н.Д.Чичирова «_____» _____ 202 г. КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ Институт теплоэнергетики Дисциплина «Специальные реакторы и реакторы малой мощности» Билет № 2 1. Ядерные реакторы космических аппаратов. 2. Трансурановые элементы. 3. Выполнить задание на тренажере. Утверждаю: Зав.кафедрой АТЭС Н.Д.Чичирова «_____» _____ 202 г. КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ Институт теплоэнергетики Дисциплина «Специальные реакторы и реакторы малой мощности» Билет № 3 1. Реакторы корабельных ЯЭУ. 2. Термоэлектрические ЯЭ.? 3. Выполнить задание на тренажере. Утверждаю: Зав.кафедрой АТЭС Н.Д.Чичирова «_____» _____ 202 г. Примерный перечень вопросов 1. Радиоизотопные источники энергии. 2. Ядерные реакторы космических аппаратов. 3. Реакторы современных судовых ЯЭУ. 4. Отечественные судовые ЯЭУ. 5. Реакторы корабельных ЯЭУ. 6. Оборудование ядерных РММ. 7. Трансурановые элементы. 8. Термоэлектрические ЯЭУ. 9. Реакторы передвижных и транспортабельных ЯЭУ. 10. Термоядерные источники нейтронов.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	По результатам ответов на промежуточной аттестации выставляется максимально 40 баллов: при полном ответе на вопрос базового уровня – 20 баллов, базового и продвинутого – 30 баллов; базового, продвинутого и высокого – 40 баллов. В случае спорной оценки задаются дополнительные вопросы из общего списка (вне зависимости от уровня освоения) по усмотрению преподавателя.