



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»

Директор института Теплоэнергетики  
Чичирова Н.Д.

« 21 » июня 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Ремонт и техническое обслуживание оборудования атомных электрических станций

Специальность	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
Специализация	Проектирование и эксплуатация атомных станций
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. преп., \_\_\_\_\_ Бускин Руслан Владимирович

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

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

Программа одобрена на заседании методического совета института Теплоэнергетики, протокол № 05/21 от 21.06.2021 г.

Зам. директора института Теплоэнергетики \_\_\_\_\_ /Власов С.М./

Программа принята решением Ученого совета института Теплоэнергетики протокол №21-20/21 от 18.06.2021г.

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

Цель: получение теоретических знаний по техническому обслуживанию и ремонту оборудования АЭС, выполнение задач дисциплины, освоение умений и навыков указанных в программе компетенций.

Задачи: сформировать у будущих специалистов знания и умения проводить осмотр рабочих мест, трубопроводов и основных фондов реакторного отделения АЭС, анализировать их состояние и необходимость вывода в ремонт, принимать участие в испытании и наладке оборудования ядерных энергетических установок, осуществлять вывод в ремонт и ввод в работу технологического оборудования после ремонта, непланового останова или останова в резерв, обеспечивать поддержание резервных агрегатов АЭС в исправности и постоянной готовности к пуску.

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)
<b>Профессиональные компетенции (ПК)</b>		
ПК-3 Демонстрирует готовность к участию в проведении ремонтов, обслуживания, испытаниях основного и вспомогательного оборудования атомных электрических станций в процессе монтажа, наладки, эксплуатации и исследовании их характеристик	ПК-3.1 Способен проводить осмотр рабочих мест, трубопроводов и основных фондов реакторного отделения АЭС, анализировать их состояние и необходимость вывода в ремонт	<i>Уметь:</i> проводить осмотр рабочих мест, трубопроводов и основных фондов реакторного отделения АЭС, анализировать состояние оборудования, трубопроводов при обходах и необходимость вывода в ремонт <i>Владеть:</i> 1) навыками осуществлять периодические обходы, осмотры оборудования и рабочих мест с оценкой состояния реакторного оборудования, трубопроводов, правильности ведения персоналом технологического режима и оперативной документации в соответствии с регламентом, производственными инструкциями, графиками 2) навыками обеспечения входного контроля оборудования, трубопроводов, арматуры, запчастей, приборов, материалов, полуфабрикатов
	ПК-3.2 Способен принимать участие в испытании и наладке оборудования ядерных энергетических установок, осуществлять вывод в ремонт и ввод в работу технологического оборудования после ремонта, непланового останова или останова в резерв	<i>Знать:</i> графики регламентного обслуживания оборудования и технологических систем, руководящие документы по проведению ремонта и технического обслуживания оборудования <i>Уметь:</i> обеспечивать мероприятия по выводу в ремонт и вводу в работу технологического оборудования после ремонта, непланового останова или останова в резерв <i>Владеть:</i> навыками составления документации регламентного обслуживания оборудования и технологических систем, по ремонту и техническому обслуживанию оборудования

<p>ПК-3 Демонстрирует готовность к участию в проведении ремонтов, обслуживания, испытаниях основного и вспомогательного оборудования атомных электрических станций в процессе монтажа, наладки, эксплуатации и исследовании их характеристик</p>	<p>ПК-3.3 Способен обеспечивать поддержание резервных агрегатов АЭС в исправности и постоянной готовности к пуску</p>	<p><i>Знать:</i> требования и инструкции по поддержанию резервных агрегатов АЭС в исправности и постоянной готовности к пуску</p> <p><i>Уметь:</i> работать с инструкциями, технологическими схемами, чертежами, описаниями, паспортами трубопроводов и оборудования технологических систем и формулярами на них</p> <p><i>Владеть:</i> навыками поддержания резервных агрегатов АЭС в исправности и постоянной готовности к пуску</p>
--	---	--

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Ремонт и техническое обслуживание оборудования атомных электрических станций 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.
УК-1		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-2		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-3	Обеспечение надежности атомных электрических станций	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-4		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-5		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-6		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-7		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-8	Безопасность жизнедеятельности	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-1	Электрооборудование атомных электрических станций Контроль и управление ядерными энергетическими установками	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
ОПК-5		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

ПК-2	Режимы работы и эксплуатация ядерных энергетических установок Термоядерные установки и реакторы Производственная практика (технологическая) Эксплуатация систем спецводоочистки и водный режим атомных электрических станций Эксплуатация насосного оборудования атомных электрических станций Эксплуатация теплообменного оборудования атомных электрических станций Эксплуатация парогенераторов атомных электрических станций	Производственная практика (преддипломная) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-3	Производственная практика (технологическая)	Производственная практика (преддипломная) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-1		Производственная практика (преддипломная) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-9		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-10		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-4		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

знать основы надежности атомных электрических станций, контроля и управления ядерными энергетическими установками, эксплуатации насосного оборудования, теплообменного оборудования атомных электрических станций, парогенераторов, систем спецводоочистки и водный режим атомных электрических станций, а так же БЖД, электрооборудование атомных электрических станций, режимы работы и эксплуатация ядерных энергетических установок, термоядерные установки и реакторы.

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 42 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем – занятия лекционного типа 24 час., занятия семинарского типа (практические занятия) 18 час., самостоятельная работа обучающегося 66 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		А
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	108	108
<b>КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ</b>	42	42
Лекционные занятия (Лек)	24	24
Практические занятия (Пр)	18	18
<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА</b>	66	66
<b>ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ</b>	3	3

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

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС								Итого	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						
<b>Раздел 1. Введение в дисциплину.</b>															
1. АЭС как объект эксплуатации	А	2				6				6	ПК-3.2-31, ПК-3.1-У1, ПК-3.2-У1, ПК-3.1-В1, ПК-3.1-В2, ПК-3.2-В1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л2.1	ПВСРС		9
<b>Раздел 2. Планирование, подготовка и организация технического обслуживания и ремонта</b>															
2. Организация работ по техническому обслуживанию и ремонту	А	4	8			6				16	ПК-3.2-31, ПК-3.1-У1, ПК-3.2-У1, ПК-3.1-В1, ПК-3.1-В2, ПК-3.2-В1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л2.1	ПВСРС		14
<b>Раздел 3. Ремонт ядерных реакторов</b>															
3. Реакторные установки	А	4				18				20	ПК-3.2-31, ПК-3.1-У1, ПК-3.2-У1, ПК-3.1-В1, ПК-3.1-В2, ПК-3.2-В1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л2.1	ПВСРС		21
<b>Раздел 4. Ремонт и замена парогенераторов АЭС</b>															
4. Конструкционные и ремонтные особенности парогенераторов	А	4				14				16	ПК-3.2-31, ПК-3.1-У1, ПК-3.2-У1, ПК-3.1-В1, ПК-3.1-В2, ПК-3.2-В1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л2.1	ПВСРС		17
<b>Раздел 5. Ремонт тепломеханического оборудования</b>															
5. Общие положения ремонта тепломеханического оборудования	А	4				6				6	ПК-3.2-31, ПК-3.1-У1, ПК-3.2-У1, ПК-3.1-В1, ПК-3.1-В2, ПК-3.2-В1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л2.1	ПВСРС		9
<b>Раздел 6. Контроль качества ремонтных работ на АЭС</b>															

6. Общие положения контроля качества	А	4	10			6				18	ПК-3.2-31, ПК-3.1-У1, ПК-3.2-У1, ПК-3.1-В1, ПК-3.1-В2, ПК-3.2-В1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л2.1	ПВСРС		13
Раздел 7. Оптимизация ремонтных работ с учетом дозовых затрат персонала															
7. Технология ремонтных работ	А	2				10				10	ПК-3.2-31, ПК-3.1-У1, ПК-3.2-У1, ПК-3.1-В1, ПК-3.1-В2, ПК-3.2-В1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л2.1	ПВСРС		17
<b>ИТОГО</b>		24	18			66				108				3а	100

### 3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Надежность оборудования АС	2
2	Планирование технического обслуживания и ремонта систем и оборудования АС	2
2	Ремонтная документация	2
3	ВВЭР	2
3	Канальные реакторы и реакторы на быстрых нейтронах	2
4	Общие положения	2
4	Производство работ по монтажу и демонтажу ПГ	2
5	Ремонт насосов	2
5	Техническое обслуживание и ремонт арматуры АЭС	2
6	Обеспечение качества ремонта оборудования	2
6	Проверка и оценка технического состояния оборудования, порядок ввода систем в работу после ремонта	2
7	Планирование, подготовка и выполнение ремонтных работ	2
Всего		24

### 3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
2	Оформление документов на ремонт	8
6	Расчёт на прочность элементов оборудования ядерных энергетических установок	10
Всего		18

### 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	Взаимосвязь технологических процессов эксплуатации элементов энергоблоков	конспект	6
2	Системы ремонтного обслуживания	конспект	6
3	Контроль герметичности оболочек ТВЭЛОВ	конспект	6
3	Ремонт главных разъемов реакторов типа ВВЭР	конспект	4
3	Замена оборудования первого контура РБН интегральной компоновки	конспект	4
3	Технологический процесс замены технологического канала РБМК	конспект	4
4	Ремонт ТОТ ПГВ	конспект	4
4	Замена парогенераторов энергоблоков АЭС с ВВЭР-1000	конспект	6
4	Замена модулей парогенератора ПГН-200 М	конспект	4
5	Техническое диагностирование арматуры	конспект	6
6	Аварии на АЭС	конспект	6
7	Требования к ремонтному персоналу. Снижение дозовых затрат ремонтного персонала	конспект	4
7	Уменьшение времени воздействия излучения на персонал	конспект	2
7	Оптимизация радиационной защиты	конспект	4
Всего			66

### 4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины «Ремонт и техническое обслуживание оборудования атомных электрических станций» по образовательным программам подготовки специалистов 14.05.02 «Проектирование и эксплуатация атомных станций» используются традиционные образовательные технологии (лекции в сочетании с практическими занятиями, 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	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не 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 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-3	ПК-3.1	Уметь				
		проводить осмотр рабочих мест, трубопроводов и основных фондов реакторного отделения АЭС, анализировать состояние оборудования, трубопроводов при обходах и необходимость вывода в ремонт	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				
		навыками осуществлять периодические обходы, осмотры оборудования и рабочих мест с оценкой состояния реакторного оборудования, трубопроводов, правильности ведения персоналом технологического режима и оперативной документации в	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	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.

	соответствии с регламентом, производственными инструкциями, графиками		ьных) задач.	дополнительная практика по большинству практических задач.	
<b>Владеть</b>					
	навыками обеспечения входного контроля оборудования, трубопроводов, арматуры, запчастей, приборов, материалов, полуфабрикатов	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-3.2	<b>Знать</b>				
	оборудование ядерных энергетических установок, технологическое оборудование АЭС	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.
<b>Уметь</b>					
	принимать участие в испытании и наладке оборудования ядерных энергетических установок, осуществлять вывод в ремонт и ввод в работу технологического оборудования после ремонта, unplanned stop или stop	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	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.

	в резерв		стандартных (практических) задач.	(профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач.	
<b>Владеть</b>					
	способами испытания и наладки оборудования ядерных энергетических установок, вывода в ремонт и ввода в работу технологического оборудования после ремонта, unplanned stop или stop в резерв	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-3.3	<b>Знать</b>				
	состояние исправности агрегатов АЭС	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.
	<b>Уметь</b>				
	обеспечивать поддержание резервных агрегатов АЭС в исправности и постоянной готовности к пуску	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	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.

			задач.	достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач.	решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач.	
		Владеть				
		методами поддержания резервных агрегатов АЭС в исправности и постоянной готовности к пуску	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

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

#### Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Стерман Л. С., Лавыгин В. М., Тишин С. Г.	Тепловые и атомные электрические станции	учебник для вузов	М.: Издательский дом МЭИ	2020	<a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383014196.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383014196.html</a>	
2	Зорин В. М.	Атомные электростанции. Вводный курс	учебное пособие	М.: Издательский дом МЭИ	2019	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383013403.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383013403.html</a>	1
3	Тевлин С. А.	Атомные электрические станции с реакторами ВВЭР-1000	учебное пособие для вузов	М.: Издательский дом МЭИ	2020	<a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383014134.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383014134.html</a>	5

#### Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Рассохин Н. Г.	Парогенераторные установки атомных электростанций	учебник для вузов	М.: Энергоатомиздат	1987		5
2	А.Г. Герасимов	Контроль и диагностика тепломеханического оборудования	Лабораторный практикум: учебное пособие	Минск.: Вышэйшая школа	2013	URL.: <a href="https://studentlibrary.ru/book/ISBN9789850622969.html">https://studentlibrary.ru/book/ISBN9789850622969.html</a>	

## 6.2. Информационное обеспечение

### 6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

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

### 6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	<a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>	Требуется регистрация
2	Техническая библиотека	<a href="http://techlibrary.ru">http://techlibrary.ru</a>	Требуется регистрация
3	eLIBRARY.RU	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>	Требуется регистрация

### 6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	«КонсультантПлюс»	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>	Требуется регистрация
2	ЭБС «Консультант студента»	<a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>	Требуется регистрация

### 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

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
-------	--------------------	--	--

1	Лекция	Учебная аудитория	доска аудиторная, проектор, моноблок (13 шт.), камера IP, микрофон
2	практика	Учебная аудитория	доска аудиторная, проектор, моноблок (13 шт.), камера IP, микрофон
3	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://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

### 3.1. Структура дисциплины

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр(ы)
			А
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
КОНТАКТНАЯ РАБОТА*		49	49
АУДИТОРНАЯ РАБОТА		42	42
Лекции		24	24
Практические (семинарские) занятия		18	18
Лабораторные работы			
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ		66	66
Проработка учебного материала		66	66
Курсовой проект			
Курсовая работа			
Подготовка к промежуточной аттестации			
Промежуточная аттестация:			3
			-

*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**

**Ремонт и техническое обслуживание оборудования атомных электрических станций**

Специальность	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
Специализация	Проектирование и эксплуатация атомных станций
Квалификация	Специалист

Оценочные материалы по дисциплине «Ремонт и техническое обслуживание оборудования атомных электрических станций» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

ПК-3 Демонстрирует готовность к участию в проведении ремонтов, обслуживания, испытаниях основного и вспомогательного оборудования атомных электрических станций в процессе монтажа, наладки, эксплуатации и исследования их характеристик

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: конспект тем по срс.

Зачет по дисциплине проставляется по сумме баллов, полученных обучающимся в ходе текущего контроля успеваемости.

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

## 1. Технологическая карта

### Семестр А

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.	ПК-3.2-31, ПК-3.1-У1, ПК-3.2-У1, ПК-3.1-В1, ПК-3.1-В2, ПК-3.2-В1	менее 3	3-5	5-7	7-9	
2	Теоретическое изучение.	Проверка выполнения СРС.	ПК-3.2-31, ПК-3.1-У1, ПК-3.2-У1, ПК-3.1-В1, ПК-3.1-В2, ПК-3.2-В1	менее 8	8-10	10-12	12-14	
3	Теоретическое изучение.	Проверка выполнения СРС.	ПК-3.2-31, ПК-3.1-У1, ПК-3.2-У1, ПК-3.1-В1, ПК-3.1-В2, ПК-3.2-В1	менее 12	12-15	15-18	18-21	
4	Теоретическое изучение.	Проверка выполнения СРС.	ПК-3.2-31, ПК-3.1-У1, ПК-3.2-У1, ПК-3.1-В1, ПК-3.1-В2, ПК-3.2-В1	менее 11	11-13	13-15	15-17	

5	Теоретическое изучение.	Проверка выполнения СРС.	ПК-3.2-31, ПК-3.1-У1, ПК-3.2-У1, ПК-3.1-В1, ПК-3.1-В2, ПК-3.2-В1	менее 3	3-5	5-7	7-9
6	Теоретическое изучение.	Проверка выполнения СРС.	ПК-3.2-31, ПК-3.1-У1, ПК-3.2-У1, ПК-3.1-В1, ПК-3.1-В2, ПК-3.2-В1	менее 7	7-9	9-11	11-13
7	Теоретическое изучение.	Проверка выполнения СРС.	ПК-3.2-31, ПК-3.1-У1, ПК-3.2-У1, ПК-3.1-В1, ПК-3.1-В2, ПК-3.2-В1	менее 10	10-12	12-14	14-17
Всего баллов				0 - 54	55-69	70-84	85-100

## 2. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости 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

## 3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	Проверка выполнения СРС
Представление и содержание оценочных материалов	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Взаимосвязь технологических процессов эксплуатации элементов энергоблоков</li> <li>2. Системы ремонтного обслуживания</li> <li>3. Контроль герметичности оболочек твэлов</li> <li>4. Ремонт главных разъемов реакторов типа ВВЭР</li> <li>5. Замена оборудования первого контура РБН интегральной компоновки</li> <li>6. Технологический процесс замены технологического канала РБМК</li> <li>7. Ремонт ТОТ ПГВ</li> <li>8. Замена парогенераторов энергоблоков АЭС с ВВЭР-1000</li> <li>9. Замена модулей парогенератора ПГН-200 М</li> <li>10. Техническое диагностирование арматуры</li> <li>11. Аварии на АЭС</li> <li>12. Снижение дозовых затрат ремонтного персонала</li> <li>13. Уменьшение времени воздействия излучения на персонал</li> <li>14. Оптимизация радиационной защиты</li> </ol>

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	Тема в конспекте раскрыта в полном объеме, имеется графический материал – 5 баллов. Тема в конспекте раскрыта в полном объеме, рисунков (графиков) и таблиц не имеется – 4 балла. Тема в конспекте не раскрыта в полном объеме, но имеются рисунки (графики) – 3 балла. Тема в конспекте не раскрыта в полном объеме – 2 балла. Конспект отсутствует, или не соответствует теме – баллы не ставятся.
---	--