



КГУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

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

АКТУАЛИЗИРОВАНО
с изменениями
решением ученого совета ИТЭ
протокол №8 от 16.04.2024

«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)
Профессиональные компетенции (ПК)		
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>Знать:</i> основные фонды реакторного отделения АЭС, трубопроводы и их состояние <i>Уметь:</i> проводить осмотр рабочих мест, трубопроводов и основных фондов реакторного отделения АЭС, анализировать их состояние и необходимость вывода в ремонт <i>Владеть:</i> методами проведения анализа оборудования АЭС
	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> оборудование ядерных энергетических установок, технологическое оборудование АЭС <i>Уметь:</i> 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>Владеть:</i> способами испытания и наладки оборудования ядерных энергетических установок, вывода в ремонт и ввода в работу технологического оборудования после ремонта, непланового останова или останова в резерв

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-3.3 Способен обеспечивать поддержание резервных агрегатов АЭС в исправности и постоянной готовности к пуску	<i>Знать:</i> состояние исправности агрегатов АЭС <i>Уметь:</i> обеспечивать поддержание резервных агрегатов АЭС в исправности и постоянной готовности к пуску <i>Владеть:</i> методами поддержания резервных агрегатов АЭС в исправности и постоянной готовности к пуску
---	--	--

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 40 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 24 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 16 час., групповые и индивидуальные консультации 0 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 68 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 0 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		10
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	40	40
Лекционные занятия (Лек)	24	24
Практические занятия (Пр)	16	16
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА	50	50

Подготовка к промежуточной аттестации в форме:	18	18
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	3а	3а

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						
Раздел 1. Введение в дисциплину.															
1. АЭС как объект эксплуатации	10	2				4				6	ПК-3.1-31, ПК-3.2-31, ПК-3.1-У1, ПК-3.2-У1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л2.1	ПВСРС		
Раздел 2. Планирование, подготовка и организация технического обслуживания и ремонта															
2. Организация работ по техническому обслуживанию и ремонту	10	4	6			4				14	ПК-3.1-31, ПК-3.2-31, ПК-3.1-У1, ПК-3.2-У1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л2.1	ПВСРС		
Раздел 3. Ремонт ядерных реакторов															
3. Реакторные установки	10	4				16				20	ПК-3.1-31, ПК-3.2-31, ПК-3.1-У1, ПК-3.2-У1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л2.1	ПВСРС		
Раздел 4. Ремонт и замена парогенераторов АЭС															
4. Конструкционные и ремонтные особенности парогенераторов	10	4				12				16	ПК-3.1-31, ПК-3.2-31, ПК-3.1-У1, ПК-3.2-У1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л2.1	ПВСРС		
Раздел 5. Ремонт тепломеханического оборудования															
5. Общие положения ремонта тепломеханического оборудования	10	4				2				6	ПК-3.1-31, ПК-3.2-31, ПК-3.1-У1, ПК-3.2-У1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л2.1	ПВСРС		
Раздел 6. Контроль качества ремонтных работ на АЭС															

6. Общие положения контроля качества	10	4	10			4			18	ПК-3.1-31, ПК-3.2-31, ПК-3.1-У1, ПК-3.2-У1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л2.1	ПВСРС		
Раздел 7. Оптимизация ремонтных работ с учетом дозовых затрат персонала														
7. Технология ремонтных работ	10	2				8			10	ПК-3.1-31, ПК-3.2-31, ПК-3.1-У1, ПК-3.2-У1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л2.1	ПВСРС		
Раздел 8. Промежуточная аттестация (Зачёт)														
8. Промежуточная аттестация	10							18	18	ПК-3.1-31, ПК-3.2-31, ПК-3.1-У1, ПК-3.2-У1, ПК-3.1-В1, ПК-3.2-В1			За	40
ИТОГО		24	16			50		18	108				За	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	6
6	Расчёт на прочность элементов оборудования ядерных энергетических установок	10

Всего

16

3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Взаимосвязь технологических процессов эксплуатации элементов энергоблоков	конспект	4
2	Системы ремонтного обслуживания	конспект	4
3	Контроль герметичности оболочек ТВЭЛОВ	конспект	4
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	4
4	Замена модулей парогенератора ПГН-200 М	конспект	4
5	Техническое диагностирование арматуры	конспект	2
6	Аварии на АЭС	конспект	4
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	2
Всего			50

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	Знать				
		основные фонды реакторного отделения АЭС, трубопроводы и их состояние	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 и в целом соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения

		стандартных практических (профессиональных) задач.	решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач.	
Уметь				
проводить осмотр рабочих мест, трубопроводов и основных фондов реакторного отделения АЭС, анализировать их состояние 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 в недостаточной мере для решения практических (профессиональных) задач.
Владеть				
методами проведения анализа оборудования АЭС	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков в

		полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.	я знаний, умений, навыков в и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач.	м. Имеющих знания, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач.	недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.	
	ПК-3.2	Знать				
		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 м. Имеющихся знаний, умений, навыков в и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач.	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям м. Имеющих знания, 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 в недостаточном для решения практических (профессиональных) задач.
		Уметь				

<p>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</p>	<p>Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.</p>	<p>Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач.</p>	<p>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.</p>	<p>Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков в недостаточной мере для решения практических (профессиональных) задач.</p>
---	--	--	--	---

Владеть

<p>способами испытания и наладки оборудования ядерных энергетических установок, вывода в ремонт и ввода в работу технологического оборудования после ремонта, непланового останова или останова в резерв</p>	<p>Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.</p>	<p>Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач.</p>	<p>Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется</p>	<p>Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков в недостаточной мере для решения практических (профессиональных) задач.</p>
--	--	--	---	---

			дополнительная практика по большинству практических задач.		
ПК-3.3	Знать				
	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 в недостаточном для решения практических (профессиональных) задач.
	Уметь				
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 достаточно для	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков в недостаточном для решения практических (профессиональных)	

				решения стандартных практических (профессиональных) задач.	для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач.	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 в недостаточной мере 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

№ 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	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383014196.html	
2	Зорин В. М.	Атомные электростанции. Вводный курс	учебное пособие	М.: Издательский дом МЭИ	2019	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383013403.html	1
3	Тевлин С. А.	Атомные электрические станции с реакторами ВВЭР-1000	учебное пособие для вузов	М.: Издательский дом МЭИ	2020	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383014134.html	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: https://studentlibrary.ru/book/ISBN9789850622969.html	

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	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	https://rusneb.ru/	https://rusneb.ru/
2	Техническая библиотека	http://techlibrary.ru	http://techlibrary.ru
3	eLIBRARY.RU	www.elibrary.ru	www.elibrary.ru

6.2.3. Информационно-справочные системы

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

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, практика, промежуточная аттестация	Учебная аудитория	доска аудиторная, проектор, моноблок (13 шт.), камера IP, микрофон
		Учебная аудитория	компьютер в комплекте монитором (12 шт.)
		Учебная аудитория	доска аудиторная, компьютер в комплекте с монитором

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

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

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

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

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

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

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.

Лист регистрации изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе практики на 2024 /2025 учебный
год

В программу вносятся следующие изменения:

1. Стр. 8, п. 3.6. Изменена самостоятельная работа студента (7)
2. _____
3. _____

Программа одобрена на заседании кафедры–разработчика протокол №
14-2023/2024 от 04.03.2024 г.

Зав. кафедрой АТЭС _____ Чичирова Н.Д.

Программа одобрена методическим советом института Теплоэнергетики
протокол № 7 от 16.04.2024 г.

Директор ИТЭ _____ Гапоненко С.О.

*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

г. Казань, 2021

РЕЦЕНЗИЯ
на оценочные материалы
для проведения промежуточной аттестации по дисциплине
«Ремонт и техническое обслуживание оборудования атомных электрических станций»

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Регулирование паровых турбин атомных электрических станций».

Содержание ОМ соответствует требованиям федерального государственного стандарта высшего образования по специальности 14.05.02 «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг» и учебному плану.

1. ОМ соответствует требованиям, предъявляемым к структуре, содержанию ОМ по дисциплине, а именно:

1.1. Перечень формируемых компетенций, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения дисциплины, соответствует ФГОС ВО и профстандарту, будущей профессиональной деятельности выпускника

1.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, а также шкалы оценивания обеспечивают возможность проведения всесторонней оценки результатов обучения, уровней сформированности компетенций.

1.3. Контрольные задания и иные материалы оценки результатов освоения разработаны на основе принципов оценивания: валидности, определённости, однозначности, надёжности, а также соответствуют требованиям к составу и взаимосвязи оценочных средств, полноте по количественному составу оценочных средств и позволяют объективно оценить результаты обучения, уровни сформированности компетенций.

1.4. Методические материалы ОМ содержат чётко сформулированные рекомендации по проведению процедуры оценивания результатов обучения и сформированности компетенций.

2. Направленность ОМ по дисциплине соответствует целям ОПОП ВО по специальности 14.05.02 «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг», профстандартам.

3. Объём ОМ соответствует учебному плану подготовки.

4. Качество ОМ в целом обеспечивают объективность и достоверность результатов при проведении оценивания с различными целями.

Заключение. На основании проведенной экспертизы можно сделать заключение, что ОМ по дисциплине соответствуют требованиям ФГОС ВО, профессионального стандарта, современным требованиям рынка труда и рекомендуются для использования в учебном процессе.

Следует отметить, что созданы условия для максимального приближения системы оценки и контроля компетенций обучающихся к условиям их будущей профессиональной деятельности.

Рассмотрено на заседании учебно-методического совета ИТЭ 21.06.2021 г. протокол № 05/21.

Председатель УМС

Н.Д. Чичирова

Рецензент ■

Дорохович С.Л., главный инженер ООО ЭНИМЦ «Моделирующие системы», к т н

(Фамилия И.О., место работы, должность, ученая степень)

М.П.

Личная подпись

Дата: 23.06.2021

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), и промежуточной аттестации.

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

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 10 семестр. Форма промежуточной аттестации зачёт.

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

1. Технологическая карта

Семестр 10

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							
7	Снижение дозовых затрат ремонтного персонала	ПВСРС	ПК-3.1-31, ПК-3.2-31, ПК-3.1-У1, ПК-3.2-У1	менее 4	5	6	7
1	Взаимосвязь технологических процессов эксплуатации элементов энергоблоков	ПВСРС	ПК-3.1-31, ПК-3.2-31, ПК-3.1-У1, ПК-3.2-У1	менее 2	4	6	7
2	Системы ремонтного обслуживания	ПВСРС	ПК-3.1-31, ПК-3.2-31, ПК-3.1-У1, ПК-3.2-У1	менее 4	5	6	7
3	Контроль герметичности оболочек твэлов	ПВСРС	ПК-3.1-31, ПК-3.2-31, ПК-3.1-У1, ПК-3.2-У1	менее 4	5	6	7

3	Ремонт главных разъемов реакторов типа ВВЭР	ПВСРС	ПК-3.1-31, ПК-3.2-31, ПК-3.1-У1, ПК-3.2-У1	менее 4	5	6	8
3	Замена оборудования первого контура РБН интегральной компоновки	ПВСРС	ПК-3.1-31, ПК-3.2-31, ПК-3.1-У1, ПК-3.2-У1	менее 4	5	6	7
3	Технологический процесс замены технологического канала РБМК	ПВСРС	ПК-3.1-31, ПК-3.2-31, ПК-3.1-У1, ПК-3.2-У1	менее 4	5	6	7
4	Ремонт ТОТ ПГВ	ПВСРС	ПК-3.1-31, ПК-3.2-31, ПК-3.1-У1, ПК-3.2-У1	менее 4	5	6	7
4	Замена парогенераторов энергоблоков АЭС с ВВЭР-1000	ПВСРС	ПК-3.1-31, ПК-3.2-31, ПК-3.1-У1, ПК-3.2-У1	менее 4	5	6	8
4	Замена модулей парогенератора ПГН-200 М	ПВСРС	ПК-3.1-31, ПК-3.2-31, ПК-3.1-У1, ПК-3.2-У1	менее 4	5	6	7
5	Техническое диагностирование арматуры	ПВСРС	ПК-3.1-31, ПК-3.2-31, ПК-3.1-У1, ПК-3.2-У1	менее 4	5	6	7
7	Уменьшение времени воздействия излучения на персонал	ПВСРС	ПК-3.1-31, ПК-3.2-31, ПК-3.1-У1, ПК-3.2-У1	менее 4	5	6	7
7	Оптимизация радиационной защиты	ПВСРС	ПК-3.1-31, ПК-3.2-31, ПК-3.1-У1, ПК-3.2-У1	менее 4	5	6	7
6	Аварии на АЭС	ПВСРС	ПК-3.1-31, ПК-3.2-31, ПК-3.1-У1, ПК-3.2-У1	менее 4	5	6	7
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

3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	Проверка выполнения СРС
Представление и содержание оценочных материалов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Взаимосвязь технологических процессов эксплуатации элементов энергоблоков 2. Системы ремонтного обслуживания 3. Контроль герметичности оболочек твэлов 4. Ремонт главных разъемов реакторов типа ВВЭР 5. Замена оборудования первого контура РБН интегральной компоновки 6. Технологический процесс замены технологического канала РБМК 7. Ремонт ТОТ ПГВ 8. Замена парогенераторов энергоблоков АЭС с ВВЭР-1000 9. Замена модулей парогенератора ПГН-200 М 10. Техническое диагностирование арматуры 11. Аварии на АЭС 12. Снижение дозовых затрат ремонтного персонала 13. Уменьшение времени воздействия излучения на персонал 14. Оптимизация радиационной защиты
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>Тема в конспекте раскрыта в полном объеме, имеется графический материал – 4 балла.</p> <p>Тема в конспекте раскрыта в полном объеме, рисунков (графиков) и таблиц не имеется – 3 балла.</p> <p>Тема в конспекте не раскрыта в полном объеме – 2 балла.</p> <p>Конспект отсутствует, или не соответствует теме – менее 2 баллов.</p>