



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

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

АКТУАЛИЗИРОВАНО  
решением ученого совета ИТЭ  
протокол №8 от 16.04.2024

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института Теплоэнергетики  
\_\_\_\_\_ Чичирова Н.Д.

« 21» \_\_\_\_ 06 \_\_\_\_ 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Обеспечение надежности 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 3++ по направлению подготовки 14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг (уровень специалитет) (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 154)

Программу разработал(и):

доцент, к.т.н. \_\_\_\_\_ Вилданов Р.Р.

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

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 № 05/21 от 21.06.2021 г.

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

Целью освоения дисциплины "Обеспечение надежности атомных электрических станций" является получение общего представления о жилищном хозяйстве страны, жилищном законодательстве, которое должно учитываться при решении жилищно-хозяйственных задач; изучении основ законодательства для последующего использования полученных знаний в изучении профессиональных дисциплин.

изучение состава оборудования атомной электрической станции ;

изучение надежности систем АЭС;

изучение оценку показателей надежности.

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 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 Способность проводить осмотр рабочих мест, трубопроводов и основных фондов реакторного отделения АЭС, анализировать их состояние и необходимость вывода в ремонт	<i>Знать:</i> Анализ состояния оборудования и необходимость вывода его в ремонт <i>Уметь:</i> Проводить осмотр рабочих мест, трубопроводов и основных фондов АЭС. <i>Владеть:</i> Способностью осмотра трубопроводов и анализа его состояния
ПК-3 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-3.2 Способность 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> вывод в ремонт и ввод в работу технологического оборудования после ремонта, непланового останова или останова в резерв <i>Уметь:</i> Принимать участие в испытании и наладке оборудования ядерных энергетических установок <i>Владеть:</i> Основами участие в испытании и наладке оборудования ядерных энергетических установок

ПК-3 Готовность к участию в проведении ремонтов, обслуживания, испытаниях основного и вспомогательного оборудования атомных электрических станций в процессе монтажа, наладки, эксплуатации и исследования их характеристик	ПК-3.3 Способность обеспечивать поддержание резервных агрегатов АЭС в исправности и постоянной готовности к пуску	<i>Знать:</i> Резервные агрегаты АЭС <i>Уметь:</i> обеспечивать поддержание резервных агрегатов АЭС в исправности <i>Владеть:</i> Способностью обеспечивать поддержание резервных агрегатов АЭС в исправности и постоянной готовности к пуску
---	---	--

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина "Обеспечение надежности атомных электрических станций" относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
ОПК-1	Тепломассообмен в ядерных энергетических установках	
ПК-2	Эксплуатация парогенераторов атомных электрических станций	
ПК-2		Режимы работы и эксплуатация ядерных энергетических установок
ПК-2	Эксплуатация теплообменного оборудования атомных электрических	

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Дисциплина «Обеспечение надежности атомных электрических станций» базируется на таких дисциплинах как «Эксплуатация теплообменного оборудования атомных электрических станций» и «Эксплуатация парогенераторов атомных электрических станций», «Тепломассообмен в ядерных энергетических установках»

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 144 часов, из которых 58 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 34 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 24 час., групповые и индивидуальные консультации 2 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 50 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 36 час. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 4,0 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		9
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	144	144
<b>КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ,</b> в том числе:	58	58
Лекционные занятия (Лек)	34	34
Практические занятия (Пр)	24	24
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*		
Консультации (Конс)		
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):</b>	50	50
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)	35	35
<b>ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ</b>	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					
Раздел 1. Основные составляющие проблемы безопасности.														
1. Основные составляющие проблемы безопасности	9	6	4			6	4			16	ПК-3.1 -В1, ПК-3.2 -В1	Л1.1, Л2.1	Опрос	12
Раздел 2. Обеспечение качества безопасности														
2. Обеспечение качества и культуры безопасности	9	6	4			8	6			18	ПК-3.2 -В1, ПК-3.2 -31	Л1.2, Л2.2	Опрос	12
Раздел 3. Надежность систем АЭС														
3. Надежность элементов и систем АС	9	8	4			10	8			22	ПК-3.2 -31, ПК-3.3 -У1, ПК-3.1 -31	Л1.1, Л2.1	Опрос	16
Раздел 4. Показатели надёжности АЭС														
4. Количественные показатели надёжности	9	4	4			8	6			16	ПК-3.2 -У1, ПК-3.1 -31,	Л1.2, Л2.1	Опрос	20
Раздел 5. Оценка показателей надёжности АЭС														

5. Оценка показателей надежности результатов эксплуатации.	по	9	4	4		8	8			16	ПК-3.1-31, ПК-3.3-B1,	Л1.1, Л1.2, Л2.1,	Опрос		20
<b>Раздел 6. Обращение и хранение отработавшего топлива</b>															
6. Обращение и хранение отработавшего топлива радиоактивных отходов	и	9	6	4		10	4			20	ПК-3.3-У1, ПК-3.1-B1,	Л1.1, Л2.1, Л2.1	Опрос		20
<b>ИТОГО</b>			34	24		50	36			144				Экз	100

### 3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Цели и задачи обеспечения безопасности. Основные принципы обеспечения безопасности.	6
2	Культура безопасности. INSAY-4. Основные составляющие культуры безопасности	6
3	Цели и задачи изучения надежности. Основные понятия и определения по ГОСТ 27002-89.	8
4	Количественные показатели надежности для ненормируемых объектов, Нарботка до отказа, вероятность безотказной работы, интенсивность отказов, частота отказов.	4
5	Методы оценки эксплуатационной надежности тепломеханического оборудования..	4
6	Проблемы и способы хранения отработавшего топлива для РУ различного типа.	6
<b>Всего</b>		<b>34</b>

### 3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Российская и международная нормативно-регламентирующая документация	4
2	Обеспечение качества на этапах жизни АС. Международный стандарт качества ISJ900.	4
3	Системы, обеспечивающие ядерную безопасность. Требования к аварийной системе.	4

4	Свойства реактора, связанные с надежностью: безотказность, долговечность, Ремонтнопригодность. Надежность.	4
5	Показатели надежности ремонтируемых восстанавливаемых в процессе. Применения объектов: параметр потока отказов, функция надежности, коэффициент использования установленной мощности, технический ресурс.	4
6	Обращение и хранение радиоактивных отходов.	4
Всего		24

### 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	Российская и международная нормативно-регламентирующая	Повторение пройденного материала, подготовка к опросу	6
2	Международный стандарт качества ISO9000. ПДК АС – программа обеспечения качества.	Повторение пройденного материала, подготовка к опросу	8
3	Ремонтнопригодность. Надежность.	Повторение пройденного материала, подготовка к опросу	10
4	Наработка до отказа, вероятность безотказной работы, интенсивность отказов, частота отказов.	Повторение пройденного материала, подготовка к опросу	8
5	Показатели надежности ремонтируемых восстанавливаемых в процессе	Повторение пройденного материала, подготовка к опросу	8

6	Обращение и хранение радиоактивных отходов	Повторение пройденного материала, подготовка к опросу	10
Всего			50

#### 4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины "Обеспечение надёжности атомных электрических станций" по образовательным программам направления подготовки специалистов 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" применяются технологии.

В процессе обучения используются:

- дистанционные курсы (ДК), размещенные на площадке LMS Moodle, URL: <http://lms/kgeu.ru/>; Ссылка на курс <http://lms/kgeu.ru/course/view.php?id=2971>
- электронные образовательные ресурсы (ЭОР), размещенные в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ, URL: <http://e.kgeu.ru/>

#### 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 незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение)	При решении стандартных задач не продемонстрированы	Имеется минимальный набор навыков для решения	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач

опытом)	базовые навыки, имеют место грубые ошибки	стандартных задач с некоторыми недочетами	некоторыми недочетами	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 Анализ состояния оборудования и необходимость вывода его в ремонт	Знает анализ состояния оборудования и необходимость вывода его в ремонт	Знает в целом состояние оборудования и необходимость вывода его в ремонт	Слабо знает состояния оборудования и необходимость вывода его в ремонт допускает грубые ошибки	Не знает состояния оборудования и необходимость вывода его в ремонт

	Уметь				
	Проводить осмотр рабочих мест, трубопроводов и основных фондов АЭС	Умеет в полном объеме проводить осмотр рабочих мест, трубопроводов и основных фондов АЭС	Проводит осмотр рабочих мест, трубопроводов и основных фондов АЭС	Проводит осмотр рабочих мест, трубопроводов и основных фондов АЭС допускает большое количество ошибок	Не может проводить осмотр рабочих мест, трубопроводов и основных фондов АЭС
	Владеть				
	Способностью осмотра трубопроводов и анализа его состояния	Владеет в полном объеме способностью осмотра трубопроводов и анализа его состояния	Владеет способностью осмотра трубопроводов и анализа его состояния	Владеет способностью осмотра трубопроводов и анализа его состояния допускает значительные неточности и погрешности	Не владеет способностью осмотра трубопроводов и анализа его состояния
ПК-3.2	Знать				
	План вывода в ремонт и ввода в работу технологического оборудования после ремонта, непланового останова или останова в резерв	Знает перспективные планы вывода в ремонт и ввода в работу технологического оборудования после ремонта, непланового останова или останова в резерв	Знает в целом вывода в ремонт и ввода в работу технологического оборудования после ремонта, непланового останова или останова в резерв	Слабо знает перспективные планы вывода в ремонт и ввода в работу технологического оборудования после ремонта, непланового останова или останова в резерв	Не знает перспективные планы вывода в ремонт и ввода в работу технологического оборудования после ремонта, непланового останова или останова в резерв
	Уметь				
	Принимать участие в испытании и наладке оборудования ядерных энергетических установок	Принимает участие в испытании и наладке оборудования ядерных энергетических установок в полном объеме	Принимает участие в испытании и наладке оборудования ядерных энергетических установок	Принимает участие в испытании и наладке оборудования ядерных энергетических установок с ошибками	Не умеет принимать участие в испытании и наладке оборудования ядерных энергетических установок
	Владеть				

		Способностью осмотра трубопроводов и анализа его состояния	Владеет в полном объеме навыками осмотра трубопроводов и анализа его состояния	Хорошо владеет навыками осмотра трубопроводов и анализа его состояния	Владеть навыками осмотра трубопроводов и анализа его состояния	Не владеет навыками осмотра трубопроводов и анализа его состояния
ПК-3	ПК-3.3	Знать				
		Резервные агрегаты АЭС	Знает резервные агрегаты АЭС не допускает ошибок	Знает резервные агрегаты АЭС с мелкими недочетами	Знает резервные агрегаты АЭС допускает грубые ошибки	Не знает Резервные агрегаты АЭС
		Уметь				
		Обеспечивать поддержание резервных агрегатов АЭС в исправности	Обеспечивает поддержание резервных агрегатов АЭС в исправности	Обеспечивает поддержание резервных агрегатов АЭС в исправности с ошибками	Обеспечивает поддержание резервных агрегатов АЭС в исправности допускает несколько ошибок	Не умеет обеспечивать поддержание резервных агрегатов АЭС в исправности
		Владеть				

		Способностью обеспечивать поддержание резервных агрегатов АЭС в исправности и постоянной готовности к пуску	Способен обеспечивать поддержание резервных агрегатов АЭС в исправности и постоянной готовности к пуску	Хорошо владеет навыками обеспечения поддержания резервных агрегатов АЭС в исправности и постоянной готовности к пуску	Владеет навыками обеспечения поддержания резервных агрегатов АЭС в исправности и постоянной готовности к пуску	Не владеет навыками обеспечения поддержания резервных агрегатов АЭС в исправности и постоянной готовности к пуску
--	--	---	---	---	--	---

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)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке
1	под ред. А. И. Андрюшенко	Надежность теплоэнергетического оборудования ТЭС АЭС	учебное пособие	М. : Высш. шк.,	1991		50
2	Лебедев, В. А.	Ядерные энергетические установки	учебное пособие	Санкт-Петербург : Лань	2021	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/168856">https://e.lanbook.com/book/168856</a>	
3	Ю. А. Широков	Надзор и контроль в сфере безопасности	учебник	Санкт-Петербург : Лань	2019	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/123675">https://e.lanbook.com/book/123675</a>	

## Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие,	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке
1	Широков, Ю. А.	Техносферная безопасность: организация, управление, ответственность	Учебное пособие	Санкт-Петербург : Лань	2019	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/116355">https://e.lanbook.com/book/116355</a>	
2	Третьяков В. П.	Психология безопасности эксплуатации АЭС	Учебное пособие	М. : Энергоатомиздат,	1993		15
3	Елохин, А. П.	Физические основы автоматизированных систем радиационного контроля атомных электростанций	Физические основы автоматизированных систем радиационного контроля	Москва : НИЯУ МИФИ, Лань	2019	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/175415">https://e.lanbook.com/book/175415</a>	

## 6.2. Информационное обеспечение

### 6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	В. М. Зорин Атомные электростанции [Электронный ресурс онлайн]: учебное пособие /В.З. Черняк. - Электрон. текстовые дан. - М. : Издательский дом МЭИ, 2012 – 672 с.-	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>

### 6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Техническая библиотека	<a href="http://techlibrary.ru">http://techlibrary.ru</a>	<a href="http://techlibrary.ru">http://techlibrary.ru</a>
2	eLIBRARY.RU	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>
3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>

### 6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	«Гарант»	<a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>	<a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>
2	ИСС «Кодекс» / «Техэксперт»	<a href="http://app.kgeu.local/Home/Apps">http://app.kgeu.local/Home/Apps</a>	<a href="http://app.kgeu.local/Home/Apps">http://app.kgeu.local/Home/Apps</a>
3	«Консультант плюс»	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

### 6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	№2011.25486 от 28.11.2011
2	LMS Moodle	Это современное программное обеспечение	<a href="https://download.moodle.org/releases/latest/">https://download.moodle.org/releases/latest/</a>
3	Adobe Acrobat	Пакет программ	<a href="https://get.adobe.com/ru/reader/">https://get.adobe.com/ru/reader/</a>
4	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет (включая русскоязычный интернет).	<a href="https://www.google.com/intl/ru/chrome/">https://www.google.com/intl/ru/chrome/</a>
5	Браузер Firefox	Свободный веб-браузер	<a href="https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/">https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/</a>

## 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	Лекция	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	30 посадочных мест, моноблок (9 шт), комплект интерактивный (проектор, доска интерактивная) (1 шт), лабораторный стенд МЗТА (8 шт)
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий	18 посадочных мест, доска аудиторная, моноблок, телевизор, учебный макет Нижнекамской ТЭЦ, компьютер в комплекте с монитором, фотоколориметр КФК-3-01, установка для исследования надежности работы конструктивных материалов
3	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий	30 посадочных мест, доска аудиторная, огневой стенд (лабораторная установка), универсальная портативная измерительная система (газоанализатор, управляющий модуль) Testo 350 XL, газотурбинная теплоэлектростанция ГТУ – ТЭЦ 50 МВт на Казанской ТЭЦ-1
4	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий	24 посадочных места (из них 13 - за раб. столами с компьютерной техникой). компьютер в комплекте монитором (12 шт), подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную среду
5	СРС	Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютеры с выходом в интернет

## 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 текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

## 9. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);
- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);
- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

- *Гражданское и патриотическое воспитание:* формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

*Духовно-нравственное воспитание:*

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к

миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

*Культурно-просветительское воспитание:*

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;
- формирование эстетической картины мира;
- повышение познавательной активности обучающихся.

*Научно-образовательное воспитание:*

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;
- формирование умения получать знания;
- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

### **Лист регистрации изменений**

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

В программу вносятся следующие изменения:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

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

Программа одобрена на заседании кафедры –разработчика г., протокол №

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

Программа одобрена методическим советом института ИТЭ  
., протокол №

Зам. директора по УМР \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

*Подпись, дата*

*Приложение к рабочей программе  
дисциплины*



КГЭУ

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

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

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
по дисциплине**

Обеспечение надежности атомных электрических станций

Специальность: 14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг

Специализация: Проектирование и эксплуатация атомных станций

Квалификация специалист

г.Казань, 2021

Оценочные материалы поддисциплине «Обеспечение надежности атомных электрических станций» -комплектконтрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

ПК-3готовность к участию в проведении ремонтов, обслуживания, испытаниях основного и вспомогательного оборудования атомных электрических станций в процессе

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:

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 9 семестр. Форма промежуточной аттестации экзамен.

Оценочныматериаламвключаютзаданиядляпроведениятекущегоконтроляуспеваемостиипромежуточнойаттестацииобучающихся,разработанныевсоответствиисрабочейпрограммойдисциплины.

## 1.Технологическаякарта

Семестр 9

Номер раздела/темы	Вид СРС	Наименование оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы			
				неудов-но	удов-	хорошо	отлично
				незачтено	зачтено		
				низкий	ниже среднего	средний	высокий
Текущий контроль успеваемости							
1	Российская и международная нормативно-регламентирующая документация	Устный опрос	ПК.3.1 ПК 3.2	менее1	1-4	4-8	9-10
2	Международный стандарт качества ISJ900. ПДК АС – программа обеспечения качества.	Устный опрос	ПК 3.1.	менее1	1-4	4-8	9-10
3	Ремонтнопригодность. Надежность.	Устный опрос	ПК 3.2.	менее1	1-4	4-8	9-10

5	Наработка до отказа, вероятность безотказной работы, интенсивность отказов, частота отказов.	Устный опрос	ПК 3.1.	менее 1	1-4	4-8	9-10
4	Показатели надежности ремонтируемых и восстанавливаемых в процессе	Устный опрос	ПК.3.2 ПК 3.3	менее 1	1-4	4-8	9-10
6	Обращение и хранение радиоактивных отходов	Устный опрос	ПК 3.1. ПК 3.2	менее 1	1-4	4-8	9-10
Всего баллов				Менее 6	6-23	24-47	48-60
7	Подготовка к экзамену	Экзамен	ПК 3.1. ПК 3.2 ПК 3.3	Менее 20	20	21-34	35-40
Всего баллов				Менее 55	55-68	70-84	85-100

## 2. Перечень оценочных средств

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
Устный опрос	Основные принципы обеспечения безопасности.	Ответ
Устный опрос	Основные составляющие культуры безопасности	Ответ
Устный опрос	Цели и задачи изучения надежности	Ответ
Устный опрос	Наработка до отказа, вероятность безотказной работы, интенсивность отказов, частота отказов.	Ответ
Устный опрос	Методы оценки эксплуатационной надежности тепломеханического оборудования	Ответ
Устный опрос	Проблемы и способы хранения отработавшего топлива	Ответ

Промежуточная аттестация	Экзамен проводится по экзаменационным билетам, в которых два теоретических вопроса	Сумма текущего контроля и промежуточной аттестации 55-68 баллов – удовлетворительно, 70-84 балла-хорошо, 85-100 баллов - отлично
--------------------------	--	--

### 3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

### 4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства	Устный опрос.
Представление и содержание оценочных материалов	Студенты в течении семестра отвечают на устные (контрольные) вопросы по пройденным разделам дисциплины. Устные вопросы задаются студентам в течении семестра согласно разделам дисциплины.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	Сумма баллов за ответы на контрольные вопросы - высокий уровень 48-60 баллов, средний уровень 24-47 баллов, ниже среднего 6-23 балла, низкий – менее 6 баллов

<b>Наименование оценочного средства</b>	Экзаменационные билеты
Представление и содержание оценочных материалов	<p>           Министерство науки и высшего образования Российской Федерации            Федеральное государственное бюджетное образовательное            учреждение высшего образования            «Казанский государственный энергетический университет»  <b>ИНСТИТУТ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ</b>  <b>КАФЕДРА ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ</b>  <i>Дисциплина «Обеспечение надежности атомных электрических станций»</i> </p> <p style="text-align: center;"> <b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1</b> </p> <p>           1. Цели и задачи обеспечения безопасности.            2. Оценка показателей надежности         </p> <p> <i>Утверждаю:</i>            Зав. кафедрой ТЭС _____ Н. Д. Чичирова            (подпись)            " ____ " _____ 20__ г.         </p>
	<p>           Министерство науки и высшего образования Российской Федерации            Федеральное государственное бюджетное образовательное            учреждение высшего образования            «Казанский государственный энергетический университет»  <b>ИНСТИТУТ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ</b>  <b>КАФЕДРА ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ</b>  <i>Дисциплина «Обеспечение надежности атомных электрических станций»</i> </p> <p style="text-align: center;"> <b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2</b> </p> <p>           1. Методы оценки эксплуатационной надежности тепломеханического оборудования            2. Основные принципы обеспечения безопасности.         </p> <p> <i>Утверждаю:</i>            Зав. кафедрой ТЭС _____ Н. Д. Чичирова            (подпись)            " ____ " _____ 20__ г.         </p>

	<p>Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  Федеральное государственное бюджетное образовательное  учреждение высшего образования  «Казанский государственный энергетический университет»  ИНСТИТУТ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ  КАФЕДРА ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ  <i>Дисциплина «Обеспечение надежности атомных электрических станций»</i></p> <p>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3</p> <p>1. Российская и международная нормативно-регламентирующая документация.  2. Нарботка до отказа, вероятность безотказной работы</p> <p><i>Утверждаю:</i>  Зав. кафедрой ТЭС _____ Н. Д. Чичирова  (подпись)  " ____ " _____ 20__ г.</p>
	<p>Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  Федеральное государственное бюджетное образовательное  учреждение высшего образования  «Казанский государственный энергетический университет»  ИНСТИТУТ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ  КАФЕДРА ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ  <i>Дисциплина «Обеспечение надежности атомных электрических станций»</i></p> <p>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4</p> <p>1. Надежность элементов и систем АС  2. Требования к аварийной системе</p> <p><i>Утверждаю:</i>  Зав. кафедрой ТЭС _____ Н. Д. Чичирова  (подпись)  " ____ " _____ 20__ г.</p>
<p>Критерии  оценки и шкала  оценивания  в баллах</p>	<p>Сумма текущего контроля и промежуточной аттестации 55-69 баллов –  удовлетворительно, 70-84 балла – хорошо, 85-100 баллов – отлично</p>