



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

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

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института Теплоэнергетики

 Н.Д. Чичирова

«21» июня 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Режимы работы и эксплуатация паротурбинных установок 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++ - специалитет по специальности 14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 154)

Программу разработал(и):

доцент, к. т. н.  Абасев Ю.В.

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

Зав. кафедрой  Чичирова Н.Д.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Атомные и тепловые электрические станции, протокол № 05/21 от 21.06.2021 г.

Зав. кафедрой  Чичирова Н.Д.

Программа одобрена на заседании методического совета института Теплоэнергетики, протокол № 05/21 от 21.06. 2021

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

Целями освоения дисциплины является изучение режимов работы паротурбинных установок атомных электрических станций и правил обеспечения надежной, безопасной и экономичной работы паротурбинных установок АЭС.

Задачи освоения дисциплины: получение знаний, сформировать умения и навыки, позволяющие успешно пройти итоговую государственную аттестацию.

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
Профессиональные компетенции (ПК)		
ПК-2 Использует знания по теоретическим основам функционирования технологических схем, систем и оборудования АЭС, конструкциям и характеристикам оборудования АЭС, режимам работы, основным принципам эксплуатации и основам обеспечения безопасности АЭС, с соблюдением нормативных требований к эксплуатации АЭС	ПК-2.1 Способен вести и оценивать правильность ведения персоналом технологического режима и оперативной документации в соответствии с регламентом, производственными инструкциями, графиками, и принимать меры к устранению выявленных нарушений	<i>Знать:</i> Технологические схемы, системы и оборудование ПТУ АС и их функциональное назначение, режимы работы, нормативные требования и основные принципы эксплуатации ПТУ АС, ее систем и оборудования с учетом требований к обеспечению безопасности АС <i>Уметь:</i> Анализировать эксплуатационное состояния энергоблока и ПТУ АС в нормальных и переходных режимах с точки зрения экономичности и обеспечения безопасности АС Использовать нормативные требования при эксплуатации ПТУ <i>Владеть:</i> Навыками ведения режимов работы ПТУ АС при соблюдении основных принципов эксплуатации и обеспечения безопасности АС. Навыками применения нормативных требований при эксплуатации ПТУ АС

	<p>ПК-2.4 Способен использовать современные информационные технологии и программные средства для осуществления взаимодействия с подразделениями АЭС, обеспечения и ведения безопасного режима работы и эксплуатации АЭС</p>	<p><i>Знать:</i> Современные информационные технологии и программные средства для ведения безопасного режима работы и эксплуатации АЭС</p> <p><i>Уметь:</i> Использовать знания по режимам работы, основным принципам эксплуатации ПТУ АС с учетом обеспечения безопасности АС в своей профессиональной деятельности</p> <p><i>Владеть:</i> Навыками ведения безопасного режима работы и эксплуатации ПТУ АЭС</p>
--	---	---

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Режимы работы и эксплуатация паротурбинных установок 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		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-1	Контроль и управление ядерными энергетическими установками Паровые турбины атомных электрических станций Основы ядерной энергетики Техническая термодинамика Механика жидкостей и газов	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 Регулирование паровых турбин атомных электрических станций Технология подготовки теплоносителя атомных электрических станций Эксплуатация систем спецводоочистки и водный режим атомных электрических станций Эксплуатация теплообменного оборудования атомных электрических станций	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы Производственная практика (научно-исследовательская работа 2)

ПК-3		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-1		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы Производственная практика (научно-исследовательская работа 2)
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:

Перед изучением дисциплины студент должен:

- знать технологии производства электрической и тепловой энергии на атомных электрических станциях; конструкцию, принцип действия паротурбинных установок АЭС;
- уметь определять теплофизические свойства рабочего тела в теплоэнергетических установках АЭС в соответствии с нормативной документацией.

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 180 часов, из которых 68 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 34 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 34 час., групповые и индивидуальные консультации 0 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 76 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 0 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		10
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	180	180
<b>КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ,</b> в том числе:	68	68
Лекционные занятия (Лек)	34	34
Практические занятия (Пр)	34	34
Контактные часы во время промежуточной аттестации (КПА)	1	1
<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):</b>	76	76
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						Итого
<b>Раздел 1. Стационарные и переходные режимы работы энергоблоков АЭС</b>															
1. Стационарные и переходные режимы работы ЭБ АЭС.	10	8	30			20				58	ПК-2.1 -31, ПК-2.1 -У1, ПК-2.1 -У2, ПК-2.1 -В1, ПК-2.1 -В2, ПК-2.4 -31, ПК-2.4 -У1, ПК-2.4 -В1	1-3	Устный опрос		30
<b>Раздел 2. Маневренность ЭБ АЭС</b>															
2. Маневренность ЭБ АЭС.	10	6				15				21	ПК-2.1 -31, ПК-2.1 -У1, ПК-2.4 -У1	1-3	Устный опрос		10
<b>Раздел 3. Аварийные режимы работы ЭБ АЭС</b>															

3. Аварийные режимы работы ЭБ АЭС.	10	12	4			20				36	ПК-2.1 -31, ПК-2.1 -У1, ПК-2.1 -У2, ПК-2.1 -В2, ПК-2.4 -31, ПК-2.1 -В1, ПК-2.4 -У1, ПК-2.4 -В1	1-3	Устный опрос		10
Раздел 4. Организация эксплуатации АЭС															
4. Организация эксплуатации АЭС.	10	8				21				29	ПК-2.1 -31, ПК-2.4 -31	1-3	Устный опрос		10
Раздел 5. Подготовка к промежуточной аттестации															
5. Подготовка к промежуточной аттестации в форме экзамена	10									36		Экзаме н			40
<b>ИТОГО</b>		34	34			76				180					100

### 3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Основные понятия и определения. Стационарные режимы работы ЭБ АЭС. Показатели и методы определения экономичности ЭБ АЭС. Интегральный К.П.Д ЭБ АЭС. Методы определения тепловой экономичности ЭБ АЭС. Переходные режимы работы ЭБ АЭС. Принципиальные схемы регулирования ЭБ АЭС. Режимы пуска и останова энергоблоков.	8
2	Понятие маневренности ЭБ АЭС. Требования к маневренности ЭБ АЭС. Основные факторы, лимитирующие маневренность ЭБ АЭС.	6
3	Аварийные ситуации и аварийные режимы. Причины аварийных ситуаций и аварийных режимов работы ЭБ АЭС. Системы аварийной защиты ЭБ АЭС. Система обеспечения безопасности АЭС. Аварийная защита паровых турбин. Технологические защиты и блокировки ЭБ АЭС. Проектные аварии ЭБ АЭС. Отключение паровых турбин энергоблоков АЭС. Полное обесточивание энергоблоков АЭС. Тяжелые аварии на АЭС. Общий обзор аварий на АЭС	12

4	Основные принципы организации эксплуатации АЭС. Структура и модель процесса эксплуатации АЭС. Задачи эксплуатации и организационная структура АЭС. Организация учета и контроля основных ТЭП АЭС. Подготовка и повышение квалификации эксплуатационного персонала АЭС. Система подготовки эксплуатационного персонала АЭС. Тренажерная подготовка персонала АЭС. Роль эксплуатационного персонала и автоматики в обеспечении надежной, безопасной и эффективной эксплуатации АЭС. Роль эксплуатационного персонала и автоматики в обеспечении надежной, безопасной и экономичной эксплуатации АЭС. Организация учета и контроля основных технико-экономических показателей работы АЭС.	8
Всего		34

### 3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Изучение основных эксплуатационных режимов работы технологических систем ПТУ К-1000-60/3000 энергоблока ВВЭР-1000.	16
2	Реализация основных эксплуатационных режимов работы технологических систем ПТУ К-1000-60/3000 энергоблока ВВЭР-1000.	14
3	Исследование аварийных режимов работы ЭБ АЭС.	4
Всего		34

### 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	Проработка содержания лекционного материала и практических работ, чтение основной и дополнительной литературы.	Основные понятия и определения раздела «Стационарные и переходные режимы работы ЭБ АЭС».	20
2	Проработка содержания лекционного материала, чтение основной и дополнительной литературы	Основные понятия и определения раздела «Маневренность ЭБ АЭС».	15
3	Проработка содержания лекционного материала и практических работ, чтение основной и дополнительной литературы	Основные понятия и определения раздела «Аварийные режимы работы ЭБ АЭС».	20
4	Проработка содержания лекционного материала, чтение основной и дополнительной литературы	Основные понятия и определения раздела «Организация эксплуатации АЭС».	21
Всего			76

### 4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины «Режимы работы и эксплуатация паротурбинных установок атомных электрических станций» по образовательной программе 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, преподавание дисциплины на основе результатов научных исследований с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей, применение электронных образовательных ресурсов (ЭОР), размещенных 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
	незачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место	Уровень знаний в объеме, соответствующем	Уровень знаний в объеме, соответствующем

	место грубые ошибки	много негрубых ошибок	программе, имеет место несколько негрубых ошибок	программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрирован ы 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 продемонстрирован ы 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	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и
(индикатора достижения компетенции)	практических (профессиональных) задач	целом достаточно для решения практи- ческих (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	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-2	ПК-2.1	Знать				
		Технологические схемы, системы и оборудование ПТУ АС и их функциональное назначение, режимы работы, нормативные требования и основные принципы эксплуатации ПТУ АС, ее систем и оборудования с учетом требований к обеспечению безопасности АС	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
		Уметь				
		Анализировать эксплуатационное состояние энергоблока и ПТУ АС в нормальных и переходных режимах с точки зрения экономичности и обеспечения безопасности АС	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки

		Использовать нормативные требования эксплуатации при ПТУ	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
		Владеть				
		Навыками ведения режимов работы ПТУ АС при соблюдении основных принципов эксплуатации и обеспечения безопасности АС	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	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
		Навыками применения нормативных требований эксплуатации при ПТУ АС	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	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

		Знать				
	ПК-2.4	Современные информационные технологии и программные средства для ведения безопасного режима работы и эксплуатации АЭС	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
		Уметь				

		Использовать знания по режимам работы, основным принципам эксплуатации ПТУ АС с учетом обеспечения безопасности АС в своей профессиональной деятельности	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
		Владеть				
		Навыками ведения безопасного режима работы и эксплуатации ПТУ АЭС	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	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

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

№ 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	Зорин В.М.	Атомные электростанции	учеб. пособие	Издательский дом МЭИ	2017	<a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011782.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011782.html</a> Режим доступа : по подписке	
2	Баклушин Р.П.	Эксплуатация АЭС. Часть 1,2.	учебное пособие	Москва: НИЯУ МИФИ	2011	<a href="https://e.lanbook.com/book/75744">https://e.lanbook.com/book/75744</a> Режим доступа: для авториз. пользователей	
3	Стерман, Л. С.	Тепловые и атомные электрические станции	учебник для вузов	Москва: МЭИ, 2020.	2020	ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383014196.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383014196.html</a> . Режим доступа : по подписке.	
<b>Дополнительная литература</b>							
4	Береснев Г.М., Боровков В.М.	Эксплуатация паротурбинных установок АЭС	производственное издание	Л. :Энергоатомиздат	1986		10

5	Тевлин С. А.	Атомные электрические станции с реакторами ВВЭР-1000	учебное пособие для вузов	Москва : МЭИ, 2020. - ISBN 978-5-383-01413-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента	2020	<a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383014134.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383014134.html</a> (дата обращения: 31.05.2021). - Режим доступа: по подписке.	
6	Иванов В.А., Боровков В.М., Булавкин Г. В..	Режимы работы АЭС с ВВЭР	учебное пособие	Л. : ЛПИ	1987		25

## 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	Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
3	Российская государственная библиотека	<a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a>
4	Журнал «Росэнергоатом»	<a href="https://www.rosenergoatom.ru/zhurnal/zhurnal-rosenergoatom/">https://www.rosenergoatom.ru/zhurnal/zhurnal-rosenergoatom/</a>

### 6.2.2. Профессиональные базы данных

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

### 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>	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.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>

#### 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	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
2	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>

#### **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Лек	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	18 посадочных мест, доска аудиторная, моноблок, телевизор, компьютер в комплекте с монитором
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	доска аудиторная
3	Самостоятельная работа	Читальный зал библиотеки. Учебная аудитория для выполнения курсового проекта	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС.

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

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

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www//kgeu.ru](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

- 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  
изменений*

Программа одобрена на заседании кафедры –разработчика протокол №от

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

Программа одобрена методическим советом института Теплоэнергетики  
протокол № от

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

*Подпись, дата*



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**

**Режимы работы и эксплуатация паротурбинных установок  
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 «Режимы работы и эксплуатация паротурбинных установок атомных электрических станций» -комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

ПК-2.1 Способен вести и оценивать правильность ведения персоналом технологического режима и оперативной документации в соответствии с регламентом, производственными инструкциями, графиками, и принимать меры к устранению выявленных нарушений

ПК-2.4 Способен использовать современные информационные технологии и программные средства для осуществления взаимодействия с подразделениями АЭС, обеспечения и ведения безопасного режима работы и эксплуатации АЭС

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

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине. При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства: отчет по практическим занятиям, вопросы для устного опроса.

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

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

## 1. Технологическая карта

Семестр 10

Номер раздела/темы дисциплины	Вид СРС	Наименование оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы			
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично
				незачтено	зачтено		
				низкий	ниже среднего	средний	высокий
Текущий контроль успеваемости							
1	Проработка содержания лекционного материала и практических работ, чтение основной и дополнительной литературы.	Вопросы	ПК-2.1, ПК-2.4	менее15	15-20	21-25	26-30

2	Проработка содержания лекционного материала, чтение основной и дополнительной литературы	Вопросы	ПК-2.1, ПК-2.4	менее 5	5-6	7-8	9-10
3	Проработка содержания лекционного материала и практических работ, чтение основной и дополнительной литературы	Вопросы	ПК-2.1, ПК-2.4	менее 5	5-7	7-8	9-10
4	Проработка содержания лекционного материала, чтение основной и дополнительной литературы	Вопросы	ПК-2.1, ПК-2.4	менее 5	5-6	7-8	9-10
5	Подготовка к промежуточной аттестации в форме экзамена	Вопросы		менее 25	25-30	30-35	32-40
Всего баллов				менее 55	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
Вопросы для устного опроса (В)	Средство проверки полученных знаний по теме.	Вопросы
Экзамен (Эк)	Устный опрос.	Вопросы

### 3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	Вопросы для устного опроса
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Примерные вопросы для устного опроса</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Что такое статическая характеристика регулирования?</li> <li>2) При какой статической характеристике регулирования турбоагрегат работает устойчиво?</li> <li>3) С помощью какого механизма системы регулирования можно либо изменять нагрузку параллельно работающих агрегатов при постоянном числе оборотов, либо изменять число оборотов при неизменной нагрузке агрегата?</li> <li>4) Назовите функции регулятора скорости в системе регулирования турбин.</li> <li>5) Каким образом строится статическая характеристика турбины?</li> <li>6) Как определяется нечувствительность системы регулирования турбин?</li> <li>7) Назовите характеристики систем регулирования, определяющие участие турбоагрегатов в регулировании частоты электрического тока.</li> <li>8) Что представляет собой энергетический блок, с точки зрения объекта управления?</li> <li>9) Обслуживание паровых турбин и вспомогательного оборудования в стационарных режимах, ликвидация нарушений в работе.</li> <li>10) Расскажите о пуско-остановочных операциях на турбинном оборудовании при пуске из холодного состояния.</li> </ol>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	По сумме баллов: высокий уровень 50-60 баллов, средний уровень 40-49 баллов, ниже среднего 30-39 балла, низкий – менее 30 баллов

### 4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства	Вопросы для экзамена
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Экзаменационные билеты состоят из 2-х вопросов и задачи.</p> <p>Например:</p> <p style="text-align: center;">Билет №1</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Показатели и методы определения экономичности ЭБ АЭС</li> <li>2. Системы аварийной защиты ЭБ АЭС</li> <li>3. Задача</li> </ol> <p style="text-align: center;">Билет №2</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Переходные режимы работы ЭБ АЭС.</li> <li>2. Аварийная защита паровых турбин.</li> <li>3. Задача</li> </ol> <p style="text-align: center;">Билет №3</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Принципиальные схемы регулирования ЭБ АЭС</li> <li>2. Системы аварийной защиты ЭБ АЭС.</li> <li>3. Задача</li> </ol> <p style="text-align: center;">Билет №4</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Режимы пуска энергоблоков АЭС.</li> <li>2. Технологические защиты и блокировки ЭБ АЭС.</li> <li>3. Задача</li> </ol> <p style="text-align: center;">Билет №5</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Требования к маневренности ЭБ АЭС</li> <li>2. Проектные аварии ЭБ АЭС.</li> <li>3. Задача</li> </ol>

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	Для получения оценки «удовлетворительно» необходимо ответить на 2 вопроса. При этом допускаются небольшие неточности. Для получения оценки «хорошо» необходимо ответить на 2 вопроса и решить задачу. При этом допускаются небольшие неточности. Для получения оценки «отлично» необходимо полностью ответить на 2 вопроса, решить задачу без ошибок.
--	--