



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИАТЭ

Наименование института

_____ С.О. Гапоненко

«17» 03 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЭС и АЭС

(Код и наименование дисциплины в соответствии с РУП)

Направление подготовки

13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

(Код и наименование направления подготовки (специальности))

Направленность(и) *
(профиль(и))

Технология производства электрической и тепловой
энергии на тепловых и атомных электростанциях

(Наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Магистр

(Бакалавр / Магистр)

г. Казань, 2026

Программу разработал(и):

Наименование кафедры	Должность, уч.степень, уч.звание	ФИО разработчика
Атомные и тепловые электрические станции	Доцент, к.т.н	Вилданов Рустем Ренатович

Согласование	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
Одобрена	Атомные и тепловые электрические станции	18.02.2026	8-25/26	_____ Зав.каф., д.х.н., проф. Чичирова Н. Д.
Согласована	Атомные и тепловые электрические станции	18.02.2026	8-25/26	_____ Зав.каф., д.х.н., проф. Чичирова Н. Д.
Согласована	Учебно-методический совет института ИАТЭ	17.03.2026	7	_____ Директор, к.т.н., доц. Гапоненко С.О.
Одобрена	Ученый совет института ИАТЭ	17.03.2026	8	_____ Директор, к.т.н., доц. Гапоненко С.О.

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Дисциплина «Тепловые и атомные электрические станции» является частью, формируемой участниками образовательных отношений при подготовке магистров направления 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника образовательной программы «Технология производства электрической и тепловой энергии на тепловых и атомных электрических станциях» и является основополагающей для таких дисциплин как «Компоновка ТЭС и АЭС», «Вспомогательное оборудование и трубопроводы ТЭС и АЭС», «Турбины ТЭС и АЭС» и др.

Целью освоения дисциплины является изучение технологических и тепловых схем энергопредприятий, обоснование выбора количества и единичной мощности основных агрегатов ТЭС и АЭС, места строительства, генерального плана электростанции и компоновки главного корпуса, освоение методики расчета энергетической эффективности ТЭС и АЭС.

Задачами дисциплины являются:

- изучение современных способов производства электроэнергии;
- освоение применения основных законов термодинамики и тепломассообмена для расчетов элементов теплотехнических установок и систем;
- изучение основ получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах.

Компетенции и индикаторы, формируемые у обучающихся:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора
ПК-1 Понимает принципы производства энергии и взаимосвязи основного и вспомогательного оборудования технологических схем ТЭС и АЭС	ПК-1.1. Понимает назначение технологических схем и принципы функционирования установок и систем ТЭС и АЭС и определяет энергетические показатели работы электростанций

2. Место дисциплины в структуре ОП

Предшествующие дисциплины: Дисциплина «Тепловые и атомные электрические станции» читается в первом семестре параллельно с такими курсами как «Мировая энергетика и энергетическая политика», «Теория и практика научных исследований в теплоэнергетике»

Последующие дисциплины: «Компоновка ТЭС и АЭС», «Вспомогательное оборудование и трубопроводы ТЭС и АЭС», «Турбины ТЭС и АЭС»

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр(ы)		
			1		

ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	6	216		216	
КОНТАКТНАЯ РАБОТА*	2,22	80		80	
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	1,06	38		38	
Лекции	0,67	24		24	
Практические (семинарские) занятия	0,39	14		14	
Лабораторные работы	0	0		0	
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	4,94	178		178	
Проработка учебного материала	2,94	106		106	
Курсовой проект	0	0		0	
Курсовая работа	0	0		0	
Подготовка к промежуточной аттестации	1	36		36	
Промежуточная аттестация:				Э	

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Модули дисциплины	Всего часов	Распределение трудоемкости по видам учебной работы				Формы и вид контроля	Индексы индикаторов формируемых компетенций
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Модуль 1. Энергоресурсы	26	4		0	22	Выполнение задания на практических занятиях	ПК-1-1
Модуль 2. Тепловая энергетика	74	10		4	60	Выполнение задания на практических занятиях	ПК-1-1
Модуль 3. Ядерная энергетика	80	10		10	60	Выполнение задания на практических занятиях	ПК-1-1
<i>Экзамен</i>	36				36	ОМ 1	ПК-1-1
Итого за 1 семестр	216	24		14	142		
ИТОГО	216	24		14	142		

3.3. Содержание дисциплины

Модуль 1. Энергоресурсы

Тема 1.1. Введение

Тема 1.2. Невозобновляемые твердые энергоресурсы

Тема 1.3. Невозобновляемые жидкие и газообразные энергоресурсы

Тема 1.4. Возобновляемые энергоресурсы

Тема 1.5. Запасы ядерного топлива на земле

Модуль 2. Тепловая энергетика

Тема 2.1. О физических величинах, используемых в практике производства и потребления электрической и тепловой энергии

Тема 2.2. Некоторые свойства водяного пара и воды. Получение паров и их параметры

Тема 2.3. Таблицы и диаграммы водяных паров. Таблицы сухого насыщенного пара

Тема 2.4. Виды потребления энергии и графики нагрузок электрическое и тепловое потребление

Тема 2.5. Классификация тепловых электрических станций и их режимов работы

Тема 2.6. Технологическая схема тепловой пылеугольной электростанции

Тема 2.7. Тепловая экономичность и энергетические показатели конденсационной электростанции

Тема 2.8. Тепловая экономичность и энергетические показатели теплоэлектростанций

Тема 2.9. Способы повышения тепловой экономичности ТЭС

Тема 2.10. Схемы теплоэлектроцентрали

Модуль 3. Ядерная энергетика

Тема 3.1. Достоинства и современные проблемы ядерной энергетики

Тема 3.2. Классификация АЭС. Принципиальные схемы производства пара на АЭС

Тема 3.3. Классификация АЭС по виду ядерного реактора

Тема 3.4. Классификация АЭС по другим признакам

3.4. Тематический план практических занятий

На практических занятиях студенты изучают элементы тепловой схемы АЭС, расчет элементов тепловой схемы с использованием таблиц «Теплофизические свойства воды и водяного пара» и $H-s$ – диаграммы водяного пара.

Практическое занятие 1. Построение процесса расширения пара в турбине АЭС. Определение располагаемого и действительного теплоперепада турбины. Влияние начальных и конечных параметров пара на теплоперепад турбины и энергетическую эффективность блока АЭС.

Практическое занятие 2. Зависимость мощности турбины от расхода пара на турбину и теплоперепада турбины.

Практическое занятие 3. Определение энтальпий и удельного объема влажного, сухого и перегретого пара.

Практическое занятие 4. Регенеративный подогрев турбоустановки.

Влияние регенеративного подогрева на энергетическую эффективность турбоустановки.

Практическое занятие 5. Влияние начальных и конечных параметров пара на термический КПД турбоустановки

Практическое занятие 6. Тепловые балансы вспомогательного оборудования турбоустановок. Определение параметров основного конденсата и питательной воды при регенеративном подогреве.

Практическое занятие 7. Электрический и турбинный привод питательных насосов. Определение мощности питательных насосов.

(Поездка на Базовую кафедру ТЭС филиал АО Татэнерго Казанская ТЭЦ-1)

3.5. Тематический план лабораторных работ

«Данный вид работы не предусмотрен учебным планом».

3.6. Курсовой проект /курсовая работа

«Данный вид работы не предусмотрен учебным планом».

4. Оценивание результатов обучения

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

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено		не зачтено	
ПК-1	ПК-1.1	Знать:				
		основные правила обеспечения эксплуатации АЭС (федеральные нормы, правила безопасности, эксплуатационные регламенты); общие схемы, конструкции, характеристики и	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения	Сформированность компетенции и в целом соответствует требованиям м. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом	Сформированность компетенции и соответствующим минимальным требованиям м. Имеющихся знаний, умений, навыков в	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических

		<p>режимы работы основного и вспомогательного оборудования ТЭС и АЭС; универсальный порядок действий в аварийных ситуациях на станции в целом.</p>	<p>сложных практических (профессиональных) задач.</p>	<p>достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач.</p>	<p>целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач.</p>	<p>ких (профессиональных) задач.</p>
<p>уметь:</p>						
		<p>применять комплексные меры по обеспечению безопасности при авариях на станции; вести общую техническую документацию станции; применение ИТ-систем для управления станцией (диспетчерские программы, электронные архивы).</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 и в целом соответствует требованиям м. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач.</p>	<p>Сформированность компетенции и соответствует минимальным требованиям м. 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 недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.</p>
<p>владеть:</p>						
		<p>комплексным управлением эксплуатацией станции; ведением оперативной документации (суточные ведомости, журналы дефектов).;</p>	<p>Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в</p>	<p>Сформированность компетенции и в целом соответствует требованиям м. Имеющихся знаний, умений,</p>	<p>Сформированность компетенции и соответствует минимальным требованиям м. Имеющихся</p>	<p>Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточ</p>

		информирование м руководства о нештатных ситуациях на станции.	полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.	навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач.	знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач.	но для решения практических (профессиональных) задач.
			85 – 100	70 – 84	55 – 69	0 – 54

Оценочные материалы для проведения текущего контроля 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 разработчика.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Учебно-методическое обеспечение

5.1.1. Основная литература

1. Стерман Л. С. Тепловые и атомные электрические станции : учебник для вузов / Л. С. Стерман, В. М. Лавыгин, С. Г. Тишин. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : Издательский дом МЭИ, 2008. - 464 с.

2. Буров В. Д., Тепловые электрические станции : учебник для вузов / В. Д. Буров [и др.] ; под ред. В. М. Лавыгина, А. С. Седлова, С. В. Цанева. - 3-е изд., стер. - Москва: Издательский дом МЭИ, 2009. - 466 с.

3. Зорин, В. М. Атомные электростанции. Вводный курс. учеб. пособие для студентов вузов. Москва, Издательский дом МЭИ, 2019

<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383013403.htm>

4. Тепловые и атомные электрические станции : учебное пособие / Н.Г. Шагиев. - Казань : КГЭУ, 2006. - 100 с. - Б. ц. - Текст : непосредственный.

5.1.2.Дополнительная литература

1. Тепловые электрические станции : учебник для вузов / В. Я. Рыжкин; под ред. В. Я. Гиршфельда. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Энергоатомиздат, 1987. - 328 с. : ил. - Текст : непосредственный.

2. Атомные электрические станции : учебник для техникумов / Т. Х. Маргулова, Л. А. Подушко. - М. : Энергоиздат, 1982. - 264 с. : ил. - Текст : непосредственный.

3. Грибков А.М., Основы проектирования и эксплуатации тепловых электростанций : учебное пособие / А.М. Грибков, Е.И. Гаврилов, В.М. Полтавец. - Казань : КГЭУ, 2004. - 142 с.

5.2. Информационное обеспечение

5.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

5.2.2. Профессиональные базы данных / Информационно-справочные системы

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. <http://elibrary.ru>
2. Техническая библиотека. <http://techlibrary.ru>
3. eLIBRARY.RU. www.elibrary.ru

5.2.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

1. Windows 7 Профессиональная (Starter)
2. Exchange Standard CAL 2013 Russian OLP NL AcademicEditionDevice CAL.
3. Браузер Chrome.

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование вида учебной работы	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Лекции	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран) и др.
Самостоятельная работа	Компьютерный класс с выходом в Интернет	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение

	Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, экран, мультимедийный проектор, программное обеспечение
	Учебная аудитория для выполнения курсовой работы	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, программное обеспечение

7. 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. 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.

8. 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 эстетической картины мира;

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- 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.

Вносимые изменения и утверждения на новый учебный год

№ П/П	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. реализующей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК института (факультета), в состав которого входит выпускающая
1	2	3	4	5	6
1					
2					
3					



КГУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГУ»)

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ по дисциплине

Тепловые и атомные электрические станции
(Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки

13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника
(Код и наименование направления подготовки (специальности))

Направленность(и) *
(профиль(и))

Технология производства электрической и тепловой
энергии на тепловых и атомных электростанциях
(Наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Магистр
(Бакалавр / Магистр)

Оценочные материалы по дисциплине, предназначены для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций.

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

1. Технологическая карта

Семестр 1

Наименование тем	Формы и вид контроля	Рейтинговые показатели							
		I текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК1	II текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК2	III текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК3	Итого	Промежуточная аттестация
Модуль 1. Энергоресурсы		7						0-7	0-7
Письменный опрос		7							
Модуль 2. Тепловая энергетика. Тема 2.1. О физических величинах, используемых в практике производства и потребления электрической и тепловой энергии. Тема 2.2. Некоторые свойства водяного пара и воды. Получение паров и их параметры Тема 2.3. Таблицы и диаграммы водяных паров. Таблицы сухого насыщенного пара		7						0-7	0-7
Письменный опрос		7							
Модуль 2. Тепловая энергетика. Тема 2.4. Виды потребления энергии и графики нагрузок электрическое и тепловое потребление Тема 2.5. Классификация тепловых электрических станций и их режимов работы Тема 2.6. Технологическая схема тепловой пылеугольной электростанции				8				0-8	0-8

билетам	Т биле тов								
---------	------------------	--	--	--	--	--	--	--	--

2. Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции				
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий	
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54	
			Шкала оценивания				
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно	
			зачтено		не зачтено		
ПК-1	ПК-1.1	Знать:					
		основные правила обеспечения эксплуатации АЭС (федеральные нормы, правила безопасности, эксплуатационные регламенты); общие схемы, конструкции, характеристики и режимы работы основного и вспомогательного оборудования ТЭС и АЭС; универсальный порядок действий в аварийных ситуациях на станции в целом.	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 и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач.	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям м. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач.	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.	
		уметь:					
		применять комплексные меры по	Сформированность компетенции	Сформированность	Сформированность	Сформированность	Компетенция в полной

	<p>обеспечению безопасности при авариях на станции; вести общую техническую документацию станции; применение ИТ-систем для управления станцией (диспетчерские программы, электронные архивы).</p>	<p>полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.</p>	<p>компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач.</p>	<p>компетенции соответствуют минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач.</p>	<p>мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.</p>
	<p>комплексным управлением эксплуатацией станции; ведением оперативной документации (суточные ведомости, журналы дефектов).; информирование м руководства о нештатных ситуациях на станции.</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 недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.</p>
		85 – 100	70 – 84	55 – 69	0 – 54

Оценка **«отлично»** выставляется за ответ на экзамене на *высоком уровне, глубокое понимание технологического процесса получения электрической и тепловой энергии, полные и содержательные ответы на вопросы билета (теоретическое и практическое задание).*

Оценка **«хорошо»** выставляется за ответ на экзамене на *хорошем уровне, понимание технологического процесса получения электрической и тепловой энергии, не достаточно полные ответы на вопросы билета (теоретическое и практическое задание).*

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется за *приблизительные правильные ответы на вопросы билета на экзамене.*

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется *если нет ответа на вопросы билета на экзамене.*

3. 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	Описание оценочного средства
Опрос по разделам дисциплины	Знание основных понятий по разделам дисциплины	Вопросы по разделам дисциплины
Пакет билетов	Ответы на вопросы билета позволяют оценить уровень изученности обучающимся теоретического материала и его подготовки в области организации производства электрической и тепловой энергии	В билетах два теоретических вопроса и практическая задача

4. Перечень контрольных заданий или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Для текущего контроля ТК1:

Проверяемая компетенция: ПК 1.1. Понимает назначение технологических схем и принципы функционирования установок и систем ТЭС и АЭС и определяет энергетические показатели работы электростанций
Вопросы к комплексному заданию *TK1*

1. Назовите основные виды энергетических ресурсов. Назовите типы электрических станций, работающих на этих видах ресурсов. В каких регионах мира они построены?

2. Как оцениваются ресурсы органического топлива нашей планеты в настоящее время?

3. Каковы объемы мировой добычи угля? Каково распределение разведанных запасов угля по странам мира? Перечислите основные месторождения ископаемого твердого топлива РФ.

4. Каковы мировые запасы газа? Каково их распределение по регионам мира?

5. Каковы запасы природного газа в России? Назовите месторождения газа.

6. Какое содержание природного газа и попутного газа?

7. Назовите и поясните технические характеристики газа.

8. Назовите и поясните технические характеристики мазута.

9. Какой состав твердого топлива? Назовите его характеристики.

10. Как происходит горение органического топлива? Что такое полное и неполное горение топлива?

11. Что понимается под графиком электрической нагрузки? Что такое суточная и годовая выработка электрической энергии? Как рассчитываются коэффициенты использования максимальной нагрузки? Как рассчитываются число часов использования максимальной и установленной мощности электростанции?

12. Что понимается под номинальной мощностью турбогенератора и установленной мощностью электростанции?

13. Что такое тепловое потребление? Что означает число часов использования максимума тепловой нагрузки?

Для текущего контроля ТК2

Вопросы к комплексному заданию *ТК2*

Проверяемая компетенция: ПК 1.1. Понимает назначение технологических схем и принципы функционирования установок и систем ТЭС и АЭС и определяет энергетические показатели работы электростанций 1. Какие элементы входят в принципиальную технологическую схему паротурбинной электростанции?

2. Какие бывают технологические структуры электростанций?

3. Назовите факторы, определяющие тип тепловой электрической станции.

4. Назовите типы электростанций по виду используемого топлива.

5. Назовите типы электростанций по виду отпускаемой энергии потребителю.

Для текущего контроля ТК3

Вопросы к комплексному заданию *ТК3*

Проверяемая компетенция: ПК 1.1. Понимает назначение технологических схем и принципы функционирования установок и систем ТЭС и АЭС и определяет энергетические показатели работы электростанций

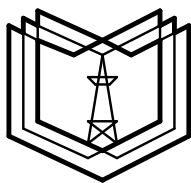
1. Дайте характеристику реакторам PWR

2. Дайте характеристику реакторам BWR

3. Дайте характеристику реакторам CANDU

4. Дайте характеристику реакторам GGR

Для промежуточной аттестации подготовлен банк билетов:



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования
«Казанский государственный энергетический университет»

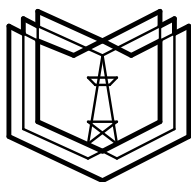
ИНСТИТУТ АТОМНОЙ И ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГЕТИКИ
КАФЕДРА АТОМНЫХ И ТЕПЛОВЫХ
ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ
ДИСЦИПЛИНА «Тепловые и атомные электрические станции»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Какие радиоактивные элементы открыли Пьер Кюри и Мария Склодовская-Кюри?
2. Начертите схему и опишите работу реактора CANDU. Какие достоинства и недостатки этого реактора? Где разработан этот реактор?
3. ЗАДАЧА

Утверждаю:
Зав. кафедрой АТЭС

_____ Н. Д. Чичирова
" ____ " _____ 20__ г.



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования
«Казанский государственный энергетический университет»

ИНСТИТУТ АТОМНОЙ И ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГЕТИКИ
КАФЕДРА АТОМНЫХ И ТЕПЛОВЫХ
ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ
ДИСЦИПЛИНА «Тепловые и атомные электрические станции»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

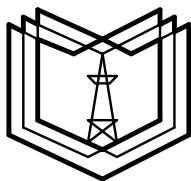
1. Кем впервые была предложена модель строения атома. и в каком году?
2. Начертите схему водо-водяного реактора. Опишите принцип получения электроэнергии с этими реакторами. Дайте характеристику реактора.. Из чего состоит реактор ВВЭР конструктивно?

3. ЗАДАЧА

Утверждаю: Зав. кафедрой АТЭС

_____ Н. Д. Чичирова

" ____ " _____ 20__ г.



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования
«Казанский государственный энергетический университет»

ИНСТИТУТ АТОМНОЙ И ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГЕТИКИ
КАФЕДРА АТОМНЫХ И ТЕПЛОВЫХ
ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ
ДИСЦИПЛИНА «Тепловые и атомные электрические станции »

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

1. Кем впервые была предложена планетарная модель атома: в центре атома располагается положительно заряженное ядро, а вокруг него вращаются электроны?
2. Начертите схему быстрого реактора-размножителя с жидкометаллическим теплоносителем и объясните принцип его работы. Когда и где был запущен первый энергоблок с реактором на быстрых нейтронах в СССР? Какие виды энергии АЭС поставляла потребителям? На какой станции и какие быстрые блоки работают в России?. Почему нельзя использовать в качестве теплоносителя воду в реакторах на быстрых нейтронах? Какие недостатки натриевого теплоносителя? Почему необходимо развивать реакторы на быстрых нейтронах?
3. ЗАДАЧА

Утверждаю:

Зав. кафедрой АТЭС

_____ Н. Д. Чичирова
" ____ " _____ 20__ г.

Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре разработчика.