

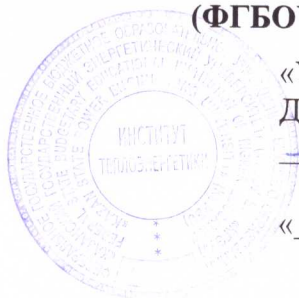


КГУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

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



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института Теплоэнергетики
Чичирова Н.Д.

« 28 » _____ 10 _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Производство электроэнергии и теплоты

Направление подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение

Направленность(и) (профиль(и)) 13.03.03 Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 145)

Программу разработал(и):

доцент, к.т.н.  Савина М.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Энергетическое машиностроение, протокол №4 от 23.10.2020

Зав. кафедрой Мингалеева Г.Р.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Энергетическое машиностроение, протокол №4 от 23.10.2020

Зав. кафедрой Мингалеева Г.Р.

Программа одобрена на заседании методического совета института Теплоэнергетики, протокол № 7/20 от 27.10.2020

Зам. директора института Теплоэнергетики  Власов С.М.

Программа принята решением Ученого совета института Теплоэнергетики протокол № 7/20 от 27.10.2020

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины "Производство электроэнергии и теплоты" является изучение принципов работы и типов тепловых и атомных электрических станций (ТЭС и АЭС), технологических схем отдельного и комбинированного производства электроэнергии и тепла, энергетического баланса ТЭС и АЭС, показателей тепловой экономичности ТЭС и ТЭЦ, выбора начальных и конечных параметров пара, схем и параметров перегрева пара, получение основных сведений об электростанциях с парогазовыми и газотурбинными установками (ТЭС с ПГУ и ГТУ).

Задачами дисциплины являются: освоение методов теплового, гидродинамического расчета стационарных теплообменных аппаратов; определения экономичности электрических станций

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)
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)		
ОПК-4 Способен применять в расчетах теоретические основы рабочих процессов в энергетических машинах и установках	ОПК-3.4 Демонстрирует знание современных способов производства электроэнергии	<i>Знать:</i> основные современные способы производства различных видов энергии, в том числе тепловой и электрической основы методики расчета ГТУ и ПГУ <i>Уметь:</i> проводить тепловые, гидродинамические расчеты теплообменных аппаратов станции с использованием современных компьютерных технологий проводить расчеты энергетических показателей, показателей тепловой и общей экономичности станций <i>Владеть:</i> основными знаниями в области производства тепловой и электрической энергии методами расчета теплообменных аппаратов электрической станции методами расчета принципиальных схем станций с турбоустановками

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Производство электроэнергии и теплоты относится к обязательной части учебного плана по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
УК-2	Экология	
ОПК-2		Тепловая и ядерная энергетика Теплообменники энергетических установок
ОПК-2	Специальные разделы математики Высшая математика	
ОПК-3		Тепловая и ядерная энергетика Энергетические машины, аппараты и установки Теплообменники энергетических установок
ОПК-3	Теоретические основы теплотехники	
ПК-1		Основы выбора конструкции паровых турбин Процессы, происходящие в ступенях паровых турбин
ПК-2		Парогазовые установки

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

знать законы сохранения и превращения энергии применительно к системам передачи и трансформации теплоты, динамические процессы и циклы преобразования энергии, протекающие в теплотехнических установках.

уметь проводить термодинамический анализ циклов тепловых машин с целью оптимизации их рабочих характеристик и максимизации КПД;

владеть основами термодинамического анализа рабочих процессов в тепловых машинах, определения параметров их работы и тепловой эффективности.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 45 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 16 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 28 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 2 час. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 24 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		5
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	45	45
Лекционные занятия (Лек)	16	16
Практические занятия (Пр)	24	24
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	2	2
Консультации (Конс)	2	2
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	28	28
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)	35	35
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	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
Раздел 1. Топливо-энергетические ресурсы: возобновляемые и невозобновляемые источники энергии															
1. Топливо-энергетические ресурсы, возобновляемые и невозобновляемые источники энергии	5					5				5	ОПК-3.4-31, ОПК-3.4-У2, ОПК-3.4-В1	Л1.2, Л1.1, Л2.1	Рфр	Э	5
Раздел 2. Технологические схемы отдельного и комбинированного производства электроэнергии и тепла															
2. Классификация ТЭС	5	2								2	ОПК-3.4-31, ОПК-3.4-В1	Л1.1, Л1.2, Л2.2	Сбс	Э	2

3. Технологические схемы раздельного и комбинированного производства электроэнергии и тепла	5	2								2	ОПК-3.4-31, ОПК-3.4-В1	Л1.1, Л1.2, Л2.2	Сбс	Э	2
4. Электрическое и тепловое потребление	5		2							2	ОПК-3.4-У2, ОПК-3.4-В1, ОПК-3.4-31	Л1.1, Л1.2, Л2.2	ПЗ	Э	2
Раздел 3. Показатели тепловой и общей экономичности															
5. Показатели тепловой и общей экономичности	5		4							4	ОПК-3.4-У2, ОПК-3.4-В1, ОПК-3.4-31	Л1.1, Л1.2, Л2.2	ПЗ	Э	2
Раздел 4. Выбор начальных и конечных параметров пара, схемы и параметров перегрева пара															
6. Выбор начальных и конечных параметров пара, схемы и параметров перегрева пара	5	2	4							6	ОПК-3.4-31, ОПК-3.4-У2, ОПК-3.4-В1	Л1.1, Л1.2, Л2.2	Сбс, ПЗ	Э	4
Раздел 5. Регенеративный подогрев питательной воды															
7. Регенеративный подогрев питательной воды	5	2	2							4	ОПК-3.4-31, ОПК-3.4-У2, ОПК-3.4-В1	Л1.1, Л1.2, Л2.2	Сбс, ПЗ,	Э	4
8. Деаэраторы, питательные и конденсатные насосы	5					6				6	ОПК-3.4-31, ОПК-3.4-У2, ОПК-3.4-В1	Л1.1, Л1.2, Л2.2	РФр	Э	5
Раздел 6. Потери пара и конденсата и их восполнение															

9. Потери пара и конденсата и их восполнение	5	2	2						4	ОПК-3.4-31, ОПК-3.4-У1, ОПК-3.4-У2, ОПК-3.4-В1, ОПК-3.4-В2	Л1.1, Л1.2, Л2.2	Сбс, ПЗ	Э	4
10. Расчет принципиальных тепловых схем	5		4						4	ОПК-3.4-У2, ОПК-3.4-В1, ОПК-3.4-В3, ОПК-3.4-31	Л1.1, Л1.2, Л2.2	Сбс	Э	5
Раздел 7. Отпуск пара и тепла внешним потребителям														
11. Отпуск пара и тепла внешним потребителям	5	2	2						4	ОПК-3.4-31, ОПК-3.4-У2, ОПК-3.4-В1, ОПК-3.4-В2	Л1.1, Л1.2, Л2.2	Сбс, ПЗ	Э	4
Раздел 8. Техническое водоснабжение														
12. Техническое водоснабжение	5				6				6	ОПК-3.4-31, ОПК-3.4-В1	Л1.1, Л1.2	Рфр	Э	5
Раздел 9. Топливное хозяйство ТЭС и котельных														
13. Топливное хозяйство ТЭС и котельных	5				6				6	ОПК-3.4-31, ОПК-3.4-В1	Л1.1, Л1.2	Рфр	Э	5
Раздел 10. Влияние установок по производству электроэнергии и тепла на окружающую среду														
14. Экология производства электроэнергии и тепла энергоустановкам и	5				5				5	ОПК-3.4-31, ОПК-3.4-У2, ОПК-3.4-В1	Л1.1, Л1.2	Рфр	Э	5

Раздел 11. Режимы эксплуатации электростанций															
15. Режимы эксплуатации электростанций	5	2	4							6	ОПК-3.4-31, ОПК-3.4-У2, ОПК-3.4-В1, ОПК-3.4-В2	Л1.1, Л1.2, Л2.2	Сбс, ПЗ	Э	4
Раздел 12. Электростанции с газотурбинными и парогазовыми установками															
16. Электростанции с газотурбинными и парогазовыми установками	5	2								2	ОПК-3.4-31, ОПК-3.4-32, ОПК-3.4-У2, ОПК-3.4-В1, ОПК-3.4-В2	Л1.1, Л1.2	Сбс	Э	2
Контроль и подготовка к промежуточной аттестации															
Контроль СРС и подготовка промежуточной аттестации	5						2		1	5	ОПК-3.4-31, ОПК-3.4-У1, ОПК-3.4-32, ОПК-3.4-У2, ОПК-3.4-В1, ОПК-3.4-В2, ОПК-3.4-В3		Билеты к экзамену	Э	40
ИТОГО		16	24			28	2	35	1	108					

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Основные факторы определяющие тип ТЭС. Примеры различных типов ТЭС. Основные требования к ТЭС.	2

2	Технологические схемы ТЭС, АЭС и котельных. Используемое оборудование, его назначение, принципы работы. Теплоносители и рабочее тело.	2
3	Влияние начальных давлений и температуры на тепловую экономичность паротурбинных установок. Влияние конечного давления на тепловую экономичность. Схемы и параметры промежуточного перегрева пара. Сравнительный анализ влияния параметров на экономичность КЭС и ТЭЦ. Расширения и модернизация действующих ЭС.	2
4	Назначение регенеративного подогрева. Расход пара и тепла на турбоустановку с регенеративным подогревом. Коэффициент полезного действия турбоустановки с регенеративным подогревом. Схемы регенеративного подогрева. Распределение регенеративного подогрева воды в циклах без промежуточного перегрева и с промежуточным перегревом пара. Особенности распределения регенеративных отборов при комбинированной выработке электроэнергии и тепла. Пароохладители и охладители дренажа. Схемы включения регенеративных подогревателей. Уравнения материальных и тепловых балансов подогревателей. Типы и технические характеристики регенеративных подогревателей. Оптимальная температура питательной воды.	2
5	Внешние и внутренние потери. Баланс пара и воды. Методы подготовки добавочной воды. Назначение, принцип действия расширителей продувки, испарителей, паропреобразователей.	2
6	Отпуск тепла на технологические нужды. Отпуск тепла на отопление, вентиляцию и бытовые нужды. Регулирование отпуска тепла. Покрывание основной и пиковой нагрузок. Схемы включения, конструкции сетевых подогревателей и водогрейных котлов.	2
7	Режимы работы оборудования при производстве электроэнергии и тепла. Распределение нагрузок между агрегатами и энергоблоками. Маневренность, режима пуска и останова оборудования.	2
8	Схемы ГТУ, преимущества и недостатки. Основы методики расчета ГТУ. Схемы ПГУ, преимущества и недостатки. Основы методики расчета ПГУ.	2
Всего		16

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
--------------------------	---------------------------	--------------------

1	Виды графиков электрических и тепловых нагрузок. Влияние различных потребителей на графики нагрузок. Показатели режимов потребления.	2
---	--	---

2	Коэффициенты полезного действия КЭС и ее установок; расходы пара, тепла и топлива. Коэффициенты полезного действия ТЭЦ и ее установок; расходы пара, тепла и топлива. Сравнение показателей экономичности ТЭЦ и отдельных установок.	4
3	Расчет влияния начальных давлений и температуры на экономичность КЭС и ТЭЦ.	4
4	Расчет расхода пара и тепла на турбоустановку с регенеративным подогревом	2
5	Исходные данные для расчета принципиальных тепловых схем турбоустановок. Методики расчета принципиальных тепловых схем КЭС и ТЭЦ.	4
6	Расчет установок, предназначенных для восполнения потерь пара и конденсата	2
7	Расчет мощности теплового потребления и расхода теплоты	2
8	Эксплуатационные режимы работы ТЭС, их оптимизация	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	Подготовка к промежуточной аттестации по разделу Топливо-энергетические ресурсы	Топливо-энергетические ресурсы: возобновляемые и невозобновляемые источники энергии. Потребление, запасы отдельных видов энергии. Совершенствование методов преобразования энергии. Воздействие различных методов производства электроэнергии и тепла на окружающую среду. Энергосбережение.	5
2	Подготовка к промежуточной аттестации по разделу Подготовка питательной воды	Деаэраторы: типы, конструкции, схемы включения. Материальный и тепловой балансы деаэратора. Схемы включения питательных насосов; тип привода. Схемы включения конденсатных насосов	6
3	Подготовка к промежуточной аттестации по разделу Техническое водоснабжение	Потребление воды на ЭС. Источники и системы водоснабжения. Прямоточная и обратная системы водоснабжения. Выбор системы водоснабжения.	6

4	Подготовка к промежуточной аттестации по разделу Топливное хозяйство ТЭС и котельных	Основные задачи топливного хозяйства станции, структурные схемы. Топливное хозяйство на твердом, жидком и газообразном топливе. Системы золошлакоудаления: назначение, типы, конструкции.	6
5	Подготовка к промежуточной аттестации по разделу Экология производства электроэнергии и тепла энергоустановками	Очистка и эвакуация выбросов в атмосферу. Золоудаление. Снижение выбросов оксидов азота и серы. Дымовые и вентиляционные трубы. Очистка сточных вод. Источники шума, вибраций, электромагнитных полей и радиоактивного загрязнения. Разработка установок по производству электроэнергии и тепла с высокими экологическими показателями.	5
Всего			28

4. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий 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: интерактивные лекции, групповые дискуссии, индивидуальное обучение, опережающая самостоятельная работа.

Лекционные занятия проводятся в традиционной форме академической лекции, дополнительно после лекции студентам представляются в электронном виде методические материалы по рассмотренному разделу для самостоятельной работы.

Практические занятия проводятся в формах:

- разбора методических материалов и компьютерных программ, представленных студентам для самостоятельного изучения
- обсуждения неясных и трудных моментов, выявившихся в ходе самостоятельной работы;
- разбор конкретных ситуаций;
- решения задач в аудитории, разбора задач, самостоятельно решенных студентами

Самостоятельная работа включает изучение методических материалов и компьютерных программ, представленных в ходе лекционных и практических занятий

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	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без

			негрубых ошибок	ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно

		зачтено				не зачтено
ОПК-4	Уметь	основы механики деформируемого тела, теории прочности и усталостного разрушения	знает основы механики деформируемого тела, теории прочности и усталостного разрушения в полном объеме	знает основы механики деформируемого тела, теории прочности и усталостного разрушения, допускает незначительные ошибки	знает основы механики деформируемого тела, теории прочности и усталостного разрушения, допускает грубые ошибки	не знает основы механики деформируемого тела, теории прочности и усталостного разрушения
	ОПК-4.4	уметь:				
		проводить расчеты элементов конструкций по заданной методике	проводить расчеты элементов конструкций по заданной методике	проводить расчеты элементов конструкций по заданной методике	проводить расчеты элементов конструкций по заданной методике	проводить расчеты элементов конструкций по заданной методике
		владеть:				
		методиками расчета элементов конструкций на прочность	методиками расчета элементов конструкций на прочность	методиками расчета элементов конструкций на прочность	методиками расчета элементов конструкций на прочность	методиками расчета элементов конструкций на прочность

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины. Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Рыжкин В. Я., Гиршфельд В. Я.	Тепловые электрические станции	учебник	М.: Энергоатомиздат	1987		29
2	Лебедев В. А., Пискунов В. М.	Основы энергетики	учебное пособие	СПб.: Лань	2019	https://e.lanbook.com/book/115490	1

Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Щепетильников М. И., Хлопушин В. И.	Сборник задач по курсу ТЭС	сборник задач	М.: Энергоатомиздат	1983		18
2	Денисов В. В., Денисова И. А., Дровозова Т. И., Москаленко А. П.	Основы природопользования и энергоресурсосбережения	учебное пособие	СПб.: Лань	2019	https://e.lanbook.com/book/113632	1

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Электронно-библиотечная система «Лань»	https://e.lanbook.com/
2	Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»	https://ibooks.ru/
3	Электронно-библиотечная система «book.ru»	https://www.book.ru/
4	Энциклопедии, словари, справочники	http://www.rubricon.com
5	Портал "Открытое образование"	http://npoed.ru
6	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Scopus	https://www.scopus.com	https://www.scopus.com
2	eLIBRARY.RU	www.elibrary.ru	www.elibrary.ru

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	«Гарант»	http://www.garant.ru/	http://www.garant.ru/
2	«Консультант плюс»	http://www.consultant.ru/	http://www.consultant.ru/

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	Office Standard 2007 Russian OLP NL AcademicEdition+	Пакет программных продуктов содержащий в себе необходимые офисные программы	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №21/2010 от 04.05.2010 Неискл. право. Бессрочно
3	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
4	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Экзамен	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа Д-517	доска аудиторная, проектор , экран, компьютер в комплекте с монитором; модель «Влияние условий закрепл.сжат.стержня на форму упругой линии» М2, модель «Принцип Сен-Венана и концентрации напряжений» М-1, уст.» Испытание прямых гибких стержней на сжатие» М-4, уст. д/из.произв.плоской системы сил М8, уст.для изуч.сист.плоских сходящихся сил М6, уст.для опр.центра тяжести плоских фигур М5 учебные плакаты
2	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа Д-517	доска аудиторная, проектор , экран, компьютер в комплекте с монитором; модель «Влияние условий закрепл.сжат.стержня на форму упругой линии» М2, модель «Принцип Сен-Венана и концентрации напряжений» М-1, уст.» Испытание прямых гибких стержней на сжатие» М-4, уст. д/из.произв.плоской системы сил М8, уст.для изуч.сист.плоских сходящихся сил М6, уст.для опр.центра тяжести плоских фигур М5 учебные плакаты

3	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа Д-508	<p>доска аудиторная, проектор, диаскоп, системный блок, телевизор, установка ДМ-28М для испыт. подшипников качения; установка ДМ-29М для испытания и расчета режимов трения подшипн.скольжения; установка ДМ-35 для исследования режимов работы передачи гибкой связью; установка ДМ-36 для изучения критических скоростей вращения валов; установка ДМ-38М для определения динамических характеристик тормозного устройства; лабораторный стенд ДП-4К для исследования характеристик червячного редуктора; лабораторный стенд ДП-5К для исследования характеристик планетарного редуктора; червячные редукторы различных конструкций и размеров; подшипники качения различных типов и размеров; детали машин, механизмов, энергооборудования; автоматизированный лабораторный комплекс «Детали машин – передачи»; планшет с натуральными образцами – «Редуктор червячный»; планшет с натуральными образцами – «Редуктор цилиндрический»; планшет с натуральными образцами – «Ремни зубчатые»; планшет с натуральными образцами – «Ремни клиновые»; планшет с натуральными образцами – «Подшипники качения»; планшет с натуральными образцами – «Вариатор фрикционный, дисковый»; модель червяного редуктора – М10; модель цилиндрического редуктора – М1</p>
---	----------------------	--	---

4	Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа	Учебная аудитория для проведения текущего контроля Д-508	доска аудиторная, проектор, диаскоп, системный блок, телевизор, установка ДМ-28М для испыт. подшипников качения; установка ДМ-29М для испытания и расчета режимов трения подшипн.скольжения; установка ДМ-35 для исследования режимов работы передачи гибкой связью; установка ДМ-36 для изучения критических скоростей вращения валов; установка ДМ-38М для определения динамических характеристик тормозного устройства; лабораторный стенд ДП-4К для исследования характеристик червячного редуктора; лабораторный стенд ДП-5К для исследования характеристик планетарного редуктора; червячные редукторы различных конструкций и размеров; подшипники качения различных типов и размеров; детали машин, механизмов, энергооборудования; автоматизированный лабораторный комплекс «Детали машин – передачи»; планшет с натуральными образцами – «Редуктор червячный»; планшет с натуральными образцами – «Редуктор цилиндрический»; планшет с натуральными образцами – «Ремни зубчатые»; планшет с натуральными образцами – «Ремни клиновые»; планшет с натуральными образцами – «Подшипники качения»; планшет с натуральными образцами – «Вариатор фрикционный, дисковый»; модель червяного редуктора – М10; модель цилиндрического редуктора – М1
5	Самостоятельная работа	<p>Кабинет СРС</p> <p>Читальный зал библиотеки</p> <p>Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а</p>	<p>компьютеры (3шт.)</p> <p>проектор, переносной экран, тонкие клиенты (13 шт.), компьютеры (5 шт.)</p> <p>моноблок (30 шт.), система видеонаблюдения (6 видеокамер), проектор, экран</p>

6	Консультации	Учебная аудитория для индивидуальных консультаций Д-508	<p>доска аудиторная, проектор, диаскоп, системный блок, телевизор, установка ДМ-28М для испыт. подшипников качения; установка ДМ-29М для испытания и расчета режимов трения подшипн.скольжения; установка ДМ-35 для исследования режимов работы передачи гибкой связью; установка ДМ-36 для изучения критических скоростей вращения валов; установка ДМ-38М для определения динамических характеристик тормозного устройства; лабораторный стенд ДП-4К для исследования характеристик червячного редуктора; лабораторный стенд ДП-5К для исследования характеристик планетарного редуктора; червячные редукторы различных конструкций и размеров; подшипники качения различных типов и размеров; детали машин, механизмов, энергооборудования; автоматизированный лабораторный комплекс «Детали машин – передачи»; планшет с натуральными образцами – «Редуктор червячный»; планшет с натуральными образцами – «Редуктор цилиндрический»; планшет с натуральными образцами – «Ремни зубчатые»; планшет с натуральными образцами – «Ремни клиновые»; планшет с натуральными образцами – «Подшипники качения»; планшет с натуральными образцами – «Вариатор фрикционный, дисковый»; модель червяного редуктора – М10; модель цилиндрического редуктора – М1</p>
---	--------------	---	---

7	Контактные часы во время аттестации	Учебная аудитория для проведения промежуточной аттестации Д-517	доска аудиторная, проектор , экран, компьютер в комплекте с монитором; модель «Влияние условий закрепл.сжат.стержня на форму упругой линии» М2, модель «Принцип Сен-Венана и концентрации напряжений» М-1, уст.» Испытание прямых гибких стержней на сжатие» М-4, уст. д/из.произв.плоской системы сил М8, уст.для изуч.сист.плоских сходящихся сил М6, уст.для опр.центра тяжести плоских фигур М5, учебные плакаты
---	-------------------------------------	---	--

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

- 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.

Физическое воспитание:

- формирование ответственного отношения к своему здоровью, потребности в здоровом образе жизни;

- формирование культуры безопасности жизнедеятельности;

- формирование системы мотивации к активному и здоровому образу жизни, занятиям спортом, культуры здорового питания и трезвости.

Профессионально-трудовое воспитание:

- формирование добросовестного, ответственного и творческого отношения к разным видам трудовой деятельности;

- формирование навыков высокой работоспособности и самоорганизации, умение действовать самостоятельно, мобилизовать необходимые ресурсы, правильно оценивая

смысл и последствия своих действий;

Экологическое воспитание:

- формирование экологической культуры, бережного отношения к родной земле, экологической картины мира, развитие стремления беречь и охранять природу.

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр(ы)*	
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108		
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	19	19		
Лекции (Лек)	6	6		
Практические занятия (Пр)	8	8		
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	4	4		
Сдача зачета с оценкой (КПА)	1	1		
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС), в том числе:	81	81		
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: <i>экзамен</i>	8	8		
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (Э – экзамен)	Э	Э		

Лист регистрации изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 2021 /2022 учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. РПД дополнена разделом 9 «Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися» (с. 26-28).

2. В соответствии с Приказом Минобрнауки № 1456 от 26.11.2020 внесены следующие изменения:

2.1. переименованы компетенции и индикаторы к ним: ОПК-3.4 в ОПК-4.4(с. 3).

Программа одобрена на заседании кафедры – разработчика «11» июня 2021г., протокол № 13

Зав. кафедрой Мингалеева Г.Р.

Программа одобрена методическим советом института ИТЭ «21» июня 2021 г., протокол № 05/21

Зам. директора ИТЭ  Власов С.М.

Согласовано:

Руководитель ОПОП  Мингалеева Г.Р.

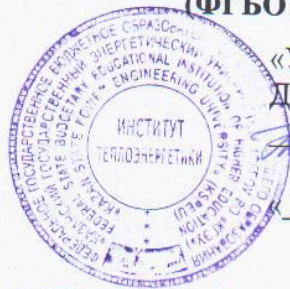
Приложение к рабочей программе
дисциплины



КГЭУ

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

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



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института Теплоэнергетики
Чичирова Н.Д.

«28» 10 2020 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по дисциплине

Производство электроэнергии и теплоты

Направление подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение

Направленность (профиль) 13.03.03 Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2020

**Рецензия на оценочные материалы для проведения промежуточной
аттестации обучающихся по дисциплине
«Производство электроэнергии и теплоты»**

Содержание ОМ соответствует требованиям федерального государственного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение и учебному плану.

Формируемая компетенция ОПК-3, которой должен овладеть обучающийся в результате освоения дисциплины, соответствует ФГОС ВО.

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

Контрольные задания оценки результатов освоения разработаны на основе принципов оценивания: валидности, определённости, однозначности, надёжности, позволяют объективно оценить уровни сформированности компетенций.

Заключение. Учебно-методический совет делает вывод о том, что представленные материалы соответствуют требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение и рекомендуются для использования в учебном процессе.

Рассмотрено на заседании учебно-методического
совета ИТЭ «27» октября 2020 г., протокол № 07/20

Председатель УМС ИТЭ _____



Н.Д. Чичирова

Оценочные материалы по дисциплине «Производство электроэнергии и теплоты» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

ОПК-3 Способен применять в расчетах теоретические основы рабочих процессов в энергетических машинах и установках

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: реферат, практическое задание, собеседование .

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 5 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 5

Номер раздела/ темы дисциплины	Вид СРС	Наименование оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы				
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично	
				не зачтено	зачтено			
				низкий	ниже среднего	средний	высокий	
Текущий контроль успеваемости								
1	Подготовка к промежуточной аттестации по разделу Топливо-энергетические	Рфр	ОПК-3	менее 5	6 - 7	8 - 9	10 - 12	
8	Подготовка к промежуточной аттестации по разделу Подготовка питательный воды	Рфр	ОПК-3	менее 5	6 - 7	8 - 9	10 - 12	

12	Подготовка промежуточной аттестации по разделу Техническое водоснабжение	к	Рфр	ОПК-3	менее 5	6 - 7	8 - 9	10 - 12
13	Подготовка промежуточной аттестации по разделу Топливное хозяйство ТЭС и котельных	к	Рфр	ОПК-3	менее 5	6 - 7	8 - 9	10 - 12
14	Подготовка промежуточной аттестации по разделу Экология производства электроэнергии и тепла энергоустановками	к	Рфр	ОПК-3	менее 5	6 - 7	8 - 9	10 - 12
Всего баллов					25	30-35	40-45	50-60
Промежуточная аттестация								
	<i>Подготовка к экзамену</i>		<i>Задания к экзамену</i>		0-29	25-34	30-39	35-40
Всего баллов					0 - 54	55-69	70-84	85-100

2. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
Реферат (Рфр)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее	Темы рефератов

Практическое задание (ПЗ)	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задание направлено на оценивание компетенций по дисциплине, содержит четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	Комплект задач и заданий
Собеседование (Сбс)	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины, представленные в привязке к компетенциям, предусмотренным РПД

3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	Реферат
Представление и содержание оценочных материалов	<p style="text-align: center;">Темы рефератов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Совершенствование методов преобразования энергии. 2. Воздействие различных методов производства электроэнергии и тепла на окружающую среду. 3. Деаэраторы: типы, конструкции, схемы включения. Материальный и тепловой балансы деаэратора. 4. Схемы включения питательных насосов; тип привода. 5. Схемы включения конденсатных насосов 6. Потребление воды на ЭС. Источники и системы водоснабжения. 7. Прямоточная и обратная системы водоснабжения. Выбор системы водоснабжения. 8. Основные задачи топливного хозяйства станции, структурные схемы. 9. Топливное хозяйство на твердом, жидком и газообразном топливе. 10. Системы золошлакоудаления: назначение, типы, конструкции. 11. Очистка и эвакуация выбросов в атмосферу. 12. Золоудаление. 13. Снижение выбросов оксидов азота и серы. Дымовые и вентиляционные трубы. 14. Очистка сточных вод. 15. Источники шума, вибраций, электромагнитных полей и радиоактивного загрязнения. Разработка установок по производству электроэнергии и тепла с высокими экологическими показателями.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p><i>. Знание материала</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 1 балл; <input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 0,5 балла; <input type="checkbox"/> не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов; <p><i>2. Последовательность изложения</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто последовательно, достаточно хорошо продумано – 1 балл; <input type="checkbox"/> последовательность изложения материала недостаточно продумана – 0,5 балла; <input type="checkbox"/> путаница в изложении материала – 0 баллов; <p><i>3. Владение речью и терминологией</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> материал изложен грамотным языком, с точным использованием терминологии – 1 балл; <input type="checkbox"/> в изложении материала имелись затруднения и допущены ошибки в определении понятий и в использовании терминологии – 0,5 балла; <input type="checkbox"/> допущены ошибки в определении понятий – 0 баллов; <p><i>4. Применение конкретных примеров</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> показано умение иллюстрировать материал конкретными примерами – 1 балл; <input type="checkbox"/> приведение примеров вызывает затруднение – 0,5 балла; <input type="checkbox"/> неумение приводить примеры при объяснении материала – 0 баллов; <p><i>5. Уровень теоретического анализа</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> показано умение делать обобщение, выводы, сравнение – 1 балл; <input type="checkbox"/> обобщение, выводы, сравнение делаются с помощью преподавателя – 0,5 балла; <input type="checkbox"/> полное неумение делать обобщение, выводы, сравнения – 0 баллов; <p>Количество баллов: максимум – 5</p>
Наименование оценочного средства	Практическое задание

<p>Представление и содержание оценочных материалов</p>	<p>Пример заданий по разделу Показатели тепловой и общей экономичности:</p> <p>1. За $\tau=20$ ч работы электростанции сожжено $V=62$ т каменного угля, имеющего теплоту сгорания $Q_H^P=28,9$ МДж/кг. Определить среднюю мощность станции, если в электрическую энергию превращено 20% теплоты, полученной от сгорания топлива.</p> <p>2. Один кг воздуха совершает цикл Карно в пределах температур от $T_1=900$ К до $T_2=300$ К. Наивысшее давление в цикле – 6 МПа, наинизшее – 0,1 МПа. Определить термический КПД цикла.</p> <p>3. Определить параметры сухого насыщенного пара при давлении 5 МПа.</p> <p>Пример заданий по разделу Выбор начальных и конечных параметров пара, схемы и параметров перегрева пара</p> <p>1. В цикле ПТУ с промежуточным перегревом пара начальные параметры $p_1=0,9$ МПа и $t_1=500^\circ\text{C}$. Давление в конденсаторе $p_2=4$ кПа. Промежуточный перегрев пара производится при $p_{пп}=1$ МПа до начальной температуры. Определить термический КПД цикла.</p> <p>.....</p>
<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p><i>. Знание материала</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> задание выполнено без ошибок – 2 балла; <input type="checkbox"/> задание выполнено с неточностями – 1 балл <input type="checkbox"/> задание не выполнено, либо выполнено с грубыми ошибками – 0 баллов; <p>Количество баллов: максимум – 2</p>
<p>Наименование оценочного средства</p>	<p>Собеседование</p>
<p>Представление и содержание оценочных материалов</p>	<p>Примеры вопросов к собеседованию</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Охарактеризуйте основные типы электрических станций 2. Какие графики нагрузки ТЭС используются для их характеристики? 3. Какие показатели режимов электрического потребления являются основными? 4. Какие показатели режимов теплового потребления являются основными? 5. Назовите основные классификационные признаки электростанций. 6. Охарактеризуйте основные компоненты и их взаимосвязи в технологической схеме ТЭС. 7. Чем отличается перегретый пар от насыщенного? 8. В чем состоит суть цикла Карно при работе пара? 9. Что такое начальные параметры пара и какие типовые значения они имеют? 10. Как влияет повышение начальной температуры пара на энергетическую эффективность ТЭС? 11. Как влияет повышение начального давления пара на энергетическую эффективность ТЭС? 12. Как влияет наличие и режимы промежуточного перегрева пара на энергетическую эффективность ТЭС? 13. Охарактеризуйте и сравните основные схемы реализации промежуточного перегрева пара.

<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p><i>Знание материала разделов 2, 4, 5, 7, 11, 12:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 1 балл; <input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 0,5 балла; <input type="checkbox"/> не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов; <p>2. <i>Уровень теоретического анализа</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> показано умение делать обобщение, выводы, сравнение – 1 балл; <input type="checkbox"/> обобщение, выводы, сравнение делаются с помощью преподавателя – 0,5 балла; <input type="checkbox"/> полное неумение делать обобщение, выводы, сравнения – 0 баллов; <p>Количество баллов раздела 2, 4, 5, 7, 11, 12: максимум– 2 балла</p> <p><i>Знание материала</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 1 балл; <input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 0,5 балла; <input type="checkbox"/> не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов; <p>2. <i>Владение речью и терминологией</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> материал изложен грамотным языком, с точным использованием терминологии – 1 балл; <input type="checkbox"/> в изложении материала имелись затруднения и допущены ошибки в определении понятий и в использовании терминологии – 0,5 балла; <input type="checkbox"/> допущены ошибки в определении понятий – 0 баллов; <p>3. <i>Применение конкретных примеров</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> показано умение иллюстрировать материал конкретными примерами – 1 балл; <input type="checkbox"/> приведение примеров вызывает затруднение – 0,5 балла; <input type="checkbox"/> неумение приводить примеры при объяснении материала – 0 баллов; <p>4. <i>Уровень теоретического анализа</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> показано умение делать обобщение, выводы, сравнение – 1 балл; <input type="checkbox"/> обобщение, выводы, сравнение делаются с помощью преподавателя – 0,5 балла; <input type="checkbox"/> полное неумение делать обобщение, выводы, сравнения – 0 баллов; <p>Количество баллов раздела 3: максимум– 4 балла</p> <p><i>Знание материала</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 2 балла; <input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 1 балл; <input type="checkbox"/> не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов; <p>2. <i>Последовательность изложения</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто последовательно, достаточно хорошо продумано – 1 балл; <input type="checkbox"/> последовательность изложения материала недостаточно продумана – 0,5 балла; <input type="checkbox"/> путаница в изложении материала – 0 баллов; <p>3. <i>Владение речью и терминологией</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> материал изложен грамотным языком, с точным использованием терминологии – 1 балл; <input type="checkbox"/> в изложении материала имелись затруднения и допущены ошибки в определении понятий и в использовании терминологии – 0,5 балла; <input type="checkbox"/> допущены ошибки в определении понятий – 0 баллов;
--	--

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>4. Применение конкретных примеров</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> показано умение иллюстрировать материал конкретными примерами – 2 балла; <input type="checkbox"/> приведение примеров вызывает затруднение – 1 балл; <input type="checkbox"/> неумение приводить примеры при объяснении материала – 0 баллов; <p>5. Уровень теоретического анализа</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> показано умение делать обобщение, выводы, сравнение – 1 балл; <input type="checkbox"/> обобщение, выводы, сравнение делаются с помощью преподавателя – 0,5 балла; <input type="checkbox"/> полное неумение делать обобщение, выводы, сравнения – 0 баллов; <p>Количество баллов раздела 6: максимум– 7 баллов</p>
---	--

4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства	Экзамен
Представление и содержание оценочных материалов	<p><i>Оценочные материалы, вынесенные на экзамен, состоят из экзаменационных билетов с заданиями теоретического и практического характера для проверки практических умений.</i></p> <p><i>Всего 15 экзаменационных билетов, содержащих по два теоретических задания на знание основ производства электроэнергии и различных схем и одного практического задания на определение характеристик схем производства электроэнергии и теплоты.</i></p> <p style="text-align: center;">Примеры экзаменационных билетов:</p> <p>Билет 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация ТЭС: различные типы, основные требования, примеры 2. Схемы включения, конструкции сетевых подогревателей и водогрейных котлов 3. За $\tau=20$ ч работы электростанции сожжено $V=62$ т каменного угля, имеющего теплоту сгорания $Q_H^P=28,9$ МДж/кг. <p>Определить среднюю мощность станции, если в электрическую энергию превращено 20% теплоты, полученной от сгорания топлива.</p> <p>Билет 2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Влияние начальных давлений и температуры на тепловую экономичность паротурбинных установок 2. Схемы и назначение регенеративного подогрева 3. В цикле ПТУ с промежуточным перегревом пара начальные параметры $p_1=0,9$ МПа и $t_1=500^\circ\text{C}$. Давление в конденсаторе $p_2=4$ кПа. Промежуточный перегрев пара производится при $p_{пп}=1$ МПа до начальной температуры. Определить термический КПД цикла.

<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>При выставлении баллов за ответы на задания в билете учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Правильность выполнения практического задания 2. Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины 3. Владение специальными терминами и использование их при ответе. 4. Умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы 5. Логичность и последовательность ответа 6. Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем <p>От 16 до 20 баллов оценивается ответ, который показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.</p> <p>От 11 до 15 баллов оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускает-ся одна – две неточности в ответе.</p> <p>От 6 до 10 баллов оценивается ответ, свидетельствующий, в основном, о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся-ся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.</p> <p>Максимальное количество баллов за выполнение практических заданий – 20 Максимальное количество баллов за экзамен - 40</p>
--	---