МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор-проректор по учебной работе
_____ / Д.Е. Овчинников
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.03.07 «Производство и распределение энергии»

Код и направление подготовки (специальность)	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль)	Технология топливно-энергетических ресурсов на объектах тепловой и электрической генерации
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2026
Институт / факультет	Теплоэнергетический факультет
Выпускающая кафедра	кафедра "Тепловые электрические станции"
Кафедра-разработчик	кафедра "Тепловые электрические станции"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Самара 2026

Б1.О.03.07 «Производство и распределение энергии»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 143 от 28.02.2018 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Старший преподаватель	В.В Авинов
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)

Заведующий кафедрой	К.В. Трубицын, кандидат экономических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	Н.В Маслобойникова, кандидат филологических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	С.К. Зиганшина, доктор технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 5
4.1 Содержание лекционных занятий 6
4.2 Содержание лабораторных занятий 8
4.3 Содержание практических занятий 8
4.4. Содержание самостоятельной работы 9
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 10
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 10
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 10
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 11
9. Методические материалы 11
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 13

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
Теоретическая профессиональная подготовка	ОПК-4 Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах	ОПК-4.1 Знать основные способы получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах	Знать основные виды топливно-энергетических ресурсов; способы получения тепловой и электрической энергии; принципиальную схему паросиловой установки и ее термодинамический цикл; основное оборудование тепловой электрической станции
		ОПК-4.2 Уметь выполнять расчёты теплотехнических установок и систем	Уметь выполнять расчет количества теплоты выделяющегося при сгорании органического топлива; составлять материальные и тепловые балансы теплообменных аппаратов ТЭС; рассчитывать количество теплоты затраченной на нагрев и охлаждение рабочего тела; обоснованно выбирать по результатам расчетов тепломеханическое оборудование ТЭС
		ОПК-4.3 Владеть навыками применения основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах	Владеть навыками самостоятельной работы, самоорганизации; навыками в выполнении экспериментальных исследований в области производства тепловой и электрической энергии на ТЭС; навыками в определении параметров работы оборудования паротурбинных ТЭС

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **обязательная часть**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ОПК-4			Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Тепломассообмен; Техническая термодинамика; Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнике

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	2 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	32	32
Лекции	16	16
Практические занятия	16	16
Внеаудиторная контактная работа, КСР	3	3
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	37	37
подготовка к лекциям	10	10
подготовка к практическим занятиям	10	10
подготовка к экзамену	17	17
Контроль	36	36
Итого: час	108	108
Итого: з.е.	3	3

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Вода и её физические свойства.	2	0	2	7	11
2	Основные виды энергии используемые в промышленности	2	0	2	0	4

3	Термодинамические циклы тепловых установок	0	0	2	9	11
4	Характеристика энергетических предприятий для производства электрической и тепловой энергии	2	0	2	0	4
5	Основные потребители тепловой и электрической энергии.	2	0	2	7	11
6	Понятие парового котла. Принцип работы парового котла.	2	0	2	0	4
7	Понятие паровой турбины. Принципиальное её устройство.	2	0	2	0	4
8	Балансы пара и воды, способы восполнения их потерь на ТЭС.	2	0	0	7	9
9	Теплоснабжение промышленных и бытовых потребителей	2	0	2	7	11
	КСР	0	0	0	0	3
	Контроль	0	0	0	0	36
	Итого	16	0	16	37	108

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема лекции**	**Содержание лекции** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
2 семестр				
1	Вода и её физические свойства.	Тема 1.1. Основные свойства воды и пара. Тема 1.2. Фазовые переходы. Понятия кипения воды, испарения воды, конденсации пара, Понятия критическая точка для воды и тройная точка воды. Тема 1.3. Изменение физических свойств воды при изменении её температуры. (самостоятельная работа)	Основные свойства воды и пара. Понятия кипения воды, испарения воды, конденсации пара, какие преобразования энергии происходят при этих процессах. Понятия критическая точка для воды и тройная точка воды. Изменение физических свойств воды при изменении её температуры.	2
2	Основные виды энергии используемые в промышленности	Тема 3.1. Основные виды энергии используемые в промышленности Тема 3.2 Классификация различных видов природной энергии,. Тема 3.2 Промышленные энергетические ресурсы.	Классификация различных видов природной энергии. Характеристика промышленных энергетических ресурсов.	2

3	Характеристика энергетических предприятий для производства электрической и тепловой энергии	Тема 3.1. Круговые термодинамические циклы. Цикл Карно. (самостоятельная рабта) Тема 3.2. Цикл Ренкина. Принципиальная схема паротурбинной установки.(Самостоятельная работа). Тема 4.1. Характеристика энергетических предприятий для производства электрической энергии, тепловой энергии и совместного производства тепловой и электрической энергии	Круговые термодинамические циклы. Цикл Карно. Термический коэффициент полезного действия. Цикл Ренкина. Принципиальная схема паротурбинной установки. Термический коэффициент полезного действия цикла Ренкина и пути его повышения. Характеристика энергетических предприятий для производства электрической энергии. Характеристика энергетических предприятий для производства тепловой энергии. Характеристика энергетических предприятий для совместного производства тепловой и электрической энергии	2
4	Основные потребители тепловой и электрической энергии.	Тема 5.1. Классификация и характеристики потребителей тепловой и электрической энергии. Тема 5.2. Потребление энергии и графики нагрузок. Тема 5.3 Роль единой энергетической системы России в развитии её промышленного потенциала. (самостоятельная работа)	Классификация и характеристики потребителей тепловой и электрической энергии. Потребление энергии и графики нагрузок. Роль единой энергетической системы России в развитии её промышленного потенциала.	2
5	Понятие парового котла. Принцип работы парового котла.	Тема 6.1. Понятие парового котла. Его назначение. Тема 6.2. Принцип работы парового котла. Прямоточные и барабанные котлы.	Принцип работы парового котла. Прямоточные и барабанные котлы.	2
6	Понятие паровой турбины. Принципиальное её устройство.	Тема 7.1. Понятие паровой турбины. Принципиальное её устройство. Тема 7.2. Физические процессы, происходящие с паром в процессе его движения по проточной части турбины.	Принципиальное её устройство. Физические процессы, происходящие с паром в процессе его движения по проточной части турбины	2
7	Балансы пара и воды, способы восполнения их потерь на ТЭС.	Тема 8.2. Балансы пара и воды. Водоподготовительные установки ТЭС. Тема 8.2. Деаэраторы. Назначение и принцип действия. Тема 8.3 Системы технического водоснабжения ТЭС.(самостоятельная работа)	Балансы пара и воды. Водоподготовительные установки ТЭС. Деаэраторы - устройства для удаления агрессивных газов	2

8	Теплоснабжение промышленных и бытовых потребителей	Тема 9.1. Понятия централизованного и индивидуального теплоснабжения. Тепловые сети. Тема 9.2. Принципы регулирования отпуска тепловой энергии. Понятия качественного, количественного регулирования отпуска тепловой энергии. Тема 9.3. Открытые и закрытые системы горячего водоснабжения. Тема 9.4. Тепловые пункты, их назначение. Оборудование тепловых пунктов.(самостоятельная работа)	Понятия централизованного и индивидуального теплоснабжения. Принципы регулирования отпуска тепловой энергии. Понятия качественного, количественного регулирования отпуска тепловой энергии Тепловые пункты, их назначение и оборудование	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**16**

4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема практического занятия**	**Содержание практического занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
2 семестр				
1	Вода и её физические свойства.	Расчет параметров и характеристик сухого насыщенного пара	Расчет количества теплоты на парообразование, определение теплосодержания влажного пара, системы сухости и влажности насыщенного пара	2
2	Основные виды энергии используемые в промышленности	Расчет тепла сжигаемого органического топлива	Расчёт тепла выделяемого при сжигании различных видов топлива.	2
3	Термодинамические циклы тепловых установок	Определение термического коэффициента полезного действия цикла Карно и цикла Ренкина. Повышение энергетической эффективности циклов.	Определение термического коэффициента полезного действия цикла Карно и цикла Ренкина. Расчет количества теплоты при повышении экономичности цикла.	2

4	Характеристика энергетических предприятий для производства электрической и тепловой энергии	Производство тепловой и электрической энергии на энергетических предприятиях.	Изучение тепловой схемы ТЭС. Классификация ТЭС по виду отпускаемой энергии, схема и принцип работы КЭС	2
5	Основные потребители тепловой и электрической энергии.	Основные потребители тепловой и электрической энергии.	Изучение тепловой схемы ТЭС. Схема и принцип действия ТЭЦ	2
6	Понятие парового котла. Принцип работы парового котла.	Принципы работы и основные показатели парового котла.	Тепловой баланс котла. Расчет полезного использования тепла в котле	2
7	Понятие паровой турбины. Принципиальное её устройство.	Принципы работы и основные показатели паровой турбины.	Расчет расхода пара на паровую турбину, электрической мощности, кпд паровой турбины	2
8	Теплоснабжение промышленных и бытовых потребителей	Централизованное и индивидуальное теплоснабжение.	Расчет теплоты на отопление, горячее водоснабжение. Расчет сетевой подогревательной установки	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**16**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
2 семестр			
Вода и её физические свойства.	Самостоятельное изучение материала	Тема 1.3. Изменение физических свойств воды при изменении её температуры.	7
Термодинамические циклы тепловых установок	Самостоятельное изучение материала	Тема 3.1. Круговые термодинамические циклы. Цикл Карно. Тема 3.2. Цикл Ренкина. Принципиальная схема паротурбинной установки.	9
Основные потребители тепловой и электрической энергии.	Самостоятельное изучение материала	Тема 5.3. Роль единой энергетической системы России в развитии её промышленного потенциала	7
Балансы пара и воды, способы восполнения их потерь на ТЭС.	Самостоятельное изучение материала	Тема 8.3 Системы технического водоснабжения ТЭС	7
Теплоснабжение промышленных и бытовых потребителей	Самостоятельное изучение материала	Тема 9.4. Тепловые пункты, их назначение. Оборудование тепловых пунктов.	7
		Итого за семестр:	**37**

	Итого:	**37**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Кудинов, А.А. Горение органического топлива : учеб.пособие / А. А. Кудинов.- М., Инфра-М, 2017.- 389 с.	Книжный фонд
2	Кудинов, А.А. Тепловые электрические станции : схем.и оборуд.:учеб. пособие / А. А. Кудинов.- М., Инфра-М, 2014.- 324 с.	Книжный фонд
3	Кудинов, А.А. Энергосбережение в котельных установках ТЭС и систем теплоснабжения : моногр. / А.А.Кудинов,С.К.Зиганшина.- М., Инфра-М, 2018.- 320 с.	Книжный фонд
4	Соколов, Е.Я. Теплофикация и тепловые сети : учеб. / Е. Я. Соколов .- 4-е изд., перераб..- М., Энергия, 1975.- 376 с.	Книжный фонд

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Office 2007 Open License Academic	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Microsoft Windows XP Professional операционная система	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	РОСПАТЕНТ	http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru	Ресурсы открытого доступа
2	Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/	Ресурсы открытого доступа
3	Поисковая система SciVerse	http://www.scopus.com	Ресурсы открытого доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

8.1 Лекционные занятия:

- аудитория, оснащенная стендом с изображением схемы тепловой электростанции № 34;/6

- аудитория, оснащенная натурным образцом тепловой электрической станции мощностью 1 квт -№ 66 корпус3а;

-аудитория, оснащенная презентационной техникой №48/6,50/6

Практические занятия

8.2 Практические занятия:

- аудитория; оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер) компьютерный класс ТЭФ - №48/6, 50/6.

Самостоятельная работа

8.4 Самостоятельная работа:

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интеренет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус № 8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41, 31, 34, 35 Главный корпус библиотеки, ауд. 83а, 414, 416, 0209 АСА СамГТУ; ауд. 401 корпус №10);

- компьютерные классы (ауд. 208, 210 корпус № 8).

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.О.03.07 «Производство и распределение энергии»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.О.03.07 «Производство и распределение энергии»

Код и направление подготовки (специальность)	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль)	Технология топливно-энергетических ресурсов на объектах тепловой и электрической генерации
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2026
Институт / факультет	Теплоэнергетический факультет
Выпускающая кафедра	кафедра "Тепловые электрические станции"
Кафедра-разработчик	кафедра "Тепловые электрические станции"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
Теоретическая профессиональная подготовка	ОПК-4 Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах	ОПК-4.1 Знать основные способы получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах	Знать основные виды топливно-энергетических ресурсов; способы получения тепловой и электрической энергии; принципиальную схему паросиловой установки и ее термодинамический цикл; основное оборудование тепловой электрической станции
		ОПК-4.2 Уметь выполнять расчёты теплотехнических установок и систем	Уметь выполнять расчет количества теплоты выделяющегося при сгорании органического топлива; составлять материальные и тепловые балансы теплообменных аппаратов ТЭС; рассчитывать количество теплоты затраченной на нагрев и охлаждение рабочего тела; обоснованно выбирать по результатам расчетов тепломеханическое оборудование ТЭС
		ОПК-4.3 Владеть навыками применения основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах	Владеть навыками самостоятельной работы, самоорганизации; навыками в выполнении экспериментальных исследований в области производства тепловой и электрической энергии на ТЭС; навыками в определении параметров работы оборудования паротурбинных ТЭС

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Вода и её физические свойства.				
ОПК-4.1 Знать: основные способы получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах	**Знать** основные виды топливно-энергетических ресурсов; способы получения тепловой и электрической энергии; принципиальную схему паросиловой установки и ее термодинамический цикл; основное оборудование тепловой электрической станции	Отчеты по задачам практических занятий. Конспекты тем лекционного курса	Да	Да
ОПК-4.2 Уметь: выполнять расчёты теплотехнических установок и систем	**Уметь** выполнять расчет количества теплоты выделяющегося при сгорании органического топлива; составлять материальные и тепловые балансы теплообменных аппаратов ТЭС; рассчитывать количество теплоты затраченной на нагрев и охлаждение рабочего тела; обоснованно выбирать по результатам расчетов тепломеханическое оборудование ТЭС	Отчеты по задачам практических занятий. Конспекты тем лекционного курса	Да	Да
ОПК-4.3 Владеть: навыками применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах	**Владеть** навыками самостоятельной работы, самоорганизации; навыками в выполнении экспериментальных исследований в области производства тепловой и электрической энергии на ТЭС; навыками в определении параметров работы оборудования паротурбинных ТЭС	Отчеты по задачам практических занятий. Конспекты тем лекционного курса	Да	Да
Основные виды энергии используемые в промышленности				
ОПК-4.1 Знать: основные способы получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах	**Знать** основные виды топливно-энергетических ресурсов; способы получения тепловой и электрической энергии; принципиальную схему паросиловой установки и ее термодинамический цикл; основное оборудование тепловой электрической станции	Отчеты по задачам практических занятий. Конспекты тем лекционного курса	Да	Да
ОПК-4.2 Уметь: выполнять расчёты теплотехнических установок и систем	**Уметь** выполнять расчет количества теплоты выделяющегося при сгорании органического топлива; составлять материальные и тепловые балансы теплообменных аппаратов ТЭС; рассчитывать количество теплоты затраченной на нагрев и охлаждение рабочего тела; обоснованно выбирать по результатам расчетов тепломеханическое оборудование ТЭС	Отчеты по задачам практических занятий. Конспекты тем лекционного курса	Да	Да

ОПК-4.3 Владеть: навыками применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах	**Владеть** навыками самостоятельной работы, самоорганизации; навыками в выполнении экспериментальных исследований в области производства тепловой и электрической энергии на ТЭС; навыками в определении параметров работы оборудования паротурбинных ТЭС	Отчеты по задачам практических занятий. Конспекты тем лекционного курса	Да	Да
Термодинамические циклы тепловых установок				
ОПК-4.1 Знать: основные способы получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах	**Знать** основные виды топливно-энергетических ресурсов; способы получения тепловой и электрической энергии; принципиальную схему паросиловой установки и ее термодинамический цикл; основное оборудование тепловой электрической станции	Отчеты по задачам практических занятий. Конспекты тем лекционного курса	Да	Да
ОПК-4.2 Уметь: выполнять расчёты теплотехнических установок и систем	**Уметь** выполнять расчет количества теплоты выделяющегося при сгорании органического топлива; составлять материальные и тепловые балансы теплообменных аппаратов ТЭС; рассчитывать количество теплоты затраченной на нагрев и охлаждение рабочего тела; обоснованно выбирать по результатам расчетов тепломеханическое оборудование ТЭС	Отчеты по задачам практических занятий. Конспекты тем лекционного курса	Да	Да
ОПК-4.3 Владеть: навыками применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах	**Владеть** навыками самостоятельной работы, самоорганизации; навыками в выполнении экспериментальных исследований в области производства тепловой и электрической энергии на ТЭС; навыками в определении параметров работы оборудования паротурбинных ТЭС	Отчеты по задачам практических занятий. Конспекты тем лекционного курса	Да	Да
Характеристика энергетических предприятий для производства электрической и тепловой энергии				
ОПК-4.1 Знать: основные способы получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах	**Знать** основные виды топливно-энергетических ресурсов; способы получения тепловой и электрической энергии; принципиальную схему паросиловой установки и ее термодинамический цикл; основное оборудование тепловой электрической станции	Отчеты по задачам практических занятий. Конспекты тем лекционного курса	Да	Да
ОПК-4.2 Уметь: выполнять расчёты теплотехнических установок и систем	**Уметь** выполнять расчет количества теплоты выделяющегося при сгорании органического топлива; составлять материальные и тепловые балансы теплообменных аппаратов ТЭС; рассчитывать количество теплоты затраченной на нагрев и охлаждение рабочего тела; обоснованно выбирать по результатам расчетов тепломеханическое оборудование ТЭС	Отчеты по задачам практических занятий. Конспекты тем лекционного курса	Да	Да

ОПК-4.3 Владеть: навыками применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах	**Владеть** навыками самостоятельной работы, самоорганизации; навыками в выполнении экспериментальных исследований в области производства тепловой и электрической энергии на ТЭС; навыками в определении параметров работы оборудования паротурбинных ТЭС	Отчеты по задачам практических занятий. Конспекты тем лекционного курса	Да	Да
Основные потребители тепловой и электрической энергии.				
ОПК-4.1 Знать: основные способы получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах	**Знать** основные виды топливно-энергетических ресурсов; способы получения тепловой и электрической энергии; принципиальную схему паросиловой установки и ее термодинамический цикл; основное оборудование тепловой электрической станции	Отчеты по задачам практических занятий. Конспекты тем лекционного курса	Да	Да
ОПК-4.2 Уметь: выполнять расчёты теплотехнических установок и систем	**Уметь** выполнять расчет количества теплоты выделяющегося при сгорании органического топлива; составлять материальные и тепловые балансы теплообменных аппаратов ТЭС; рассчитывать количество теплоты затраченной на нагрев и охлаждение рабочего тела; обоснованно выбирать по результатам расчетов тепломеханическое оборудование ТЭС	Отчеты по задачам практических занятий. Конспекты тем лекционного курса	Да	Да
ОПК-4.3 Владеть: навыками применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах	**Владеть** навыками самостоятельной работы, самоорганизации; навыками в выполнении экспериментальных исследований в области производства тепловой и электрической энергии на ТЭС; навыками в определении параметров работы оборудования паротурбинных ТЭС	Отчеты по задачам практических занятий. Конспекты тем лекционного курса	Да	Да
Понятие парового котла. Принцип работы парового котла.				
ОПК-4.1 Знать: основные способы получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах	**Знать** основные виды топливно-энергетических ресурсов; способы получения тепловой и электрической энергии; принципиальную схему паросиловой установки и ее термодинамический цикл; основное оборудование тепловой электрической станции	Отчеты по задачам практических занятий. Конспекты тем лекционного курса	Да	Да
ОПК-4.2 Уметь: выполнять расчёты теплотехнических установок и систем	**Уметь** выполнять расчет количества теплоты выделяющегося при сгорании органического топлива; составлять материальные и тепловые балансы теплообменных аппаратов ТЭС; рассчитывать количество теплоты затраченной на нагрев и охлаждение рабочего тела; обоснованно выбирать по результатам расчетов тепломеханическое оборудование ТЭС	Отчеты по задачам практических занятий. Конспекты тем лекционного курса	Да	Да

ОПК-4.3 Владеть: навыками применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах	**Владеть** навыками самостоятельной работы, самоорганизации; навыками в выполнении экспериментальных исследований в области производства тепловой и электрической энергии на ТЭС; навыками в определении параметров работы оборудования паротурбинных ТЭС	Отчеты по задачам практических занятий. Конспекты тем лекционного курса	Да	Да
Понятие паровой турбины. Принципиальное её устройство.				
ОПК-4.1 Знать: основные способы получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах	**Знать** основные виды топливно-энергетических ресурсов; способы получения тепловой и электрической энергии; принципиальную схему паросиловой установки и ее термодинамический цикл; основное оборудование тепловой электрической станции	Отчеты по задачам практических занятий. Конспекты тем лекционного курса	Да	Да
ОПК-4.2 Уметь: выполнять расчёты теплотехнических установок и систем	**Уметь** выполнять расчет количества теплоты выделяющегося при сгорании органического топлива; составлять материальные и тепловые балансы теплообменных аппаратов ТЭС; рассчитывать количество теплоты затраченной на нагрев и охлаждение рабочего тела; обоснованно выбирать по результатам расчетов тепломеханическое оборудование ТЭС	Отчеты по задачам практических занятий. Конспекты тем лекционного курса	Да	Да
ОПК-4.3 Владеть: навыками применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах	**Владеть** навыками самостоятельной работы, самоорганизации; навыками в выполнении экспериментальных исследований в области производства тепловой и электрической энергии на ТЭС; навыками в определении параметров работы оборудования паротурбинных ТЭС	Отчеты по задачам практических занятий. Конспекты тем лекционного курса	Да	Да
Балансы пара и воды, способы восполнения их потерь на ТЭС.				
ОПК-4.1 Знать: основные способы получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах	**Знать** основные виды топливно-энергетических ресурсов; способы получения тепловой и электрической энергии; принципиальную схему паросиловой установки и ее термодинамический цикл; основное оборудование тепловой электрической станции	Отчеты по задачам практических занятий. Конспекты тем лекционного курса	Да	Да
ОПК-4.2 Уметь: выполнять расчёты теплотехнических установок и систем	**Уметь** выполнять расчет количества теплоты выделяющегося при сгорании органического топлива; составлять материальные и тепловые балансы теплообменных аппаратов ТЭС; рассчитывать количество теплоты затраченной на нагрев и охлаждение рабочего тела; обоснованно выбирать по результатам расчетов тепломеханическое оборудование ТЭС	Отчеты по задачам практических занятий. Конспекты тем лекционного курса	Да	Да

ОПК-4.3 Владеть: навыками применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах	**Владеть** навыками самостоятельной работы, самоорганизации; навыками в выполнении экспериментальных исследований в области производства тепловой и электрической энергии на ТЭС; навыками в определении параметров работы оборудования паротурбинных ТЭС	Отчеты по задачам практических занятий. Конспекты тем лекционного курса	Да	Да
Теплоснабжение промышленных и бытовых потребителей				
ОПК-4.1 Знать: основные способы получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах	**Знать** основные виды топливно-энергетических ресурсов; способы получения тепловой и электрической энергии; принципиальную схему паросиловой установки и ее термодинамический цикл; основное оборудование тепловой электрической станции	Отчеты по задачам практических занятий. Конспекты тем лекционного курса	Да	Да
ОПК-4.2 Уметь: выполнять расчёты теплотехнических установок и систем	**Уметь** выполнять расчет количества теплоты выделяющегося при сгорании органического топлива; составлять материальные и тепловые балансы теплообменных аппаратов ТЭС; рассчитывать количество теплоты затраченной на нагрев и охлаждение рабочего тела; обоснованно выбирать по результатам расчетов тепломеханическое оборудование ТЭС	Отчеты по задачам практических занятий. Конспекты тем лекционного курса	Да	Да
ОПК-4.3 Владеть: навыками применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах	**Владеть** навыками самостоятельной работы, самоорганизации; навыками в выполнении экспериментальных исследований в области производства тепловой и электрической энергии на ТЭС; навыками в определении параметров работы оборудования паротурбинных ТЭС	Отчеты по задачам практических занятий. Конспекты тем лекционного курса	Да	Да

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы.

2.1. Формы текущего контроля успеваемости

Семестр 2

Тема курсового проекта:
Выполнение курсового проекта учебным планом не предусмотрено.

2.2. Формы промежуточной аттестации

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме предоставления отчетов на практических и лабораторных занятиях и промежуточный контроль в форме экзамена в конце 2 семестра.

Перечень вопросов к экзамену (2 семестр)
«Производство и распределение энергии»

1. Основные свойства воды и пара
2. Понятие критической точки для воды и тройная точка воды
3. Насыщенный, сухой и влажный пар.
4. Цикл Карно, кпд, назначение.
5. Цикла Ренкина в *T-s* диаграмме.
6. Принципиальная схема паротурбинной установки
7. Роль энергетики в развитии промышленного потенциала страны.
8. Направления развития энергетики России.
9. Характеристика промышленных энергетических ресурсов.
10. Характеристика энергетических предприятий для производства электрической энергии.
11. Характеристика энергетических предприятий для производства тепловой энергии.
12. Характеристика энергетических предприятий для совместного производства электрической и тепловой энергии.
13. Основные потребители тепловой и электрической энергии.
14. Роль единой энергетической системы в развитии промышленного потенциала России.
15. Классификация тепловых электрических станций.
16. Понятие парового котла, принцип его работы.
17. Понятие паровой турбины, принцип её работы.
18. Расходы пара, тепла и топлива на КЭС.

18. Влияние начальных параметров пара (p_0, t_0) на тепловую экономичность конденсационных турбоустановок.

19. Потребители технологического пара.

19. Отпуск теплоты на отопление. Потребители теплоты для бытовых нужд.
20. Назначение конденсаторов, их принцип действия.
21. Назначение и принцип действия питательных и конденсатных насосов.
22. Назначение и принцип работы регенеративного подогревателя низкого и высокого давления
23. Назначение и принцип работы сетевых подогревателей
24. Подогревательные установки ТЭС
25. Добавочная вода и требование к ней
26. Подпиточная вода и требование к ней
27. Системы технического водоснабжения ТЭС

28. Деаэрация воды на ТЭС
29. Системы теплоснабжения, индивидуальный и центральное отопление
30. Системы теплоснабжения открытые и закрытые
31. Тепловые пункты, их назначение. Оборудование тепловых пунктов.

Примерная структура билета

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Тепловые электрические станции»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине «Производство и распределение энергии»

1. Основные свойства воды и пара

2. Понятие парового котла, принцип его работы

Для направления 13.03.01 Тепловые элктрические станции.

Семестр _2__

Тесты по компетенциям

Дисциплина Б1.О.03.07 «Производство и распределение энергии»
(шифр и наименование дисциплины)

<table>
<tr><th>№ задания</th><th>Содержание задания</th><th>Ключ к ответу</th><th>Наименование темы в РПД</th><th>Семестр</th></tr>
<tr><td colspan="5">ОПК-4 Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах</td></tr>
<tr><td>1.</td><td>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ:
Укажите процесс, соответствующий переходу вещества из жидкого состояния в газообразное:
а) Конденсация
б) Испарение
в) Сублимация
г) Деаэрация</td><td>Б</td><td>Тема 1. Вода и её физические свойства.</td><td>2</td></tr>
<tr><td>2.</td><td>Прочитайте текст вопроса и выберите несколько правильных ответов:
Определите, какие из перечисленных видов энергии относятся к возобновляемым источникам:
а) Природный газ
б) Энергия солнечного излучения
в) Энергия ветра
г) Каменный уголь</td><td>Б, В</td><td>Тема 2. Основные виды энергии, используемые в промышленности.</td><td>2</td></tr>
<tr><td>3.</td><td>Прочитайте текст и установите последовательность процессов в паротурбинной установке при работе по циклу Ренкина:
А. Конденсация отработавшего пара
Б. Перегрев пара в пароперегревателе
В. Расширение пара в турбине с совершением работы
Г. Сжатие конденсата в насосе и подача в котел
Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.</td><td>Б, В, А, Г</td><td>Тема 3. Термодинамические циклы тепловых установок.</td><td>2</td></tr>
<tr><td>4.</td><td>Прочитайте текст и установите соответствие между типом электростанции и её основным назначением:
К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:
<table><tr><th>Тип станции</th><th>Назначение</th></tr><tr><td>А. КЭС
Б. ТЭЦ
В. ГАЭС (гидроаккумулирующая)</td><td>1. Совместная выработка тепла и электроэнергии для потребителей
2. Покрытие пиковых нагрузок в энергосистеме
3. Выработка только электрической энергии
4. Выработка только тепловой энергии</td></tr></table>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами
<table><tr><th>А</th><th>Б</th><th>В</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table></td><td>А3, Б1, В2</td><td>Тема 4. Характеристика энергетических предприятий.</td><td>2</td></tr>
<tr><td>5.</td><td>Прочитайте текст и дополните фразу:
Устройство, предназначенное для удаления растворенных в воде агрессивных газов (кислорода и углекислоты) и работающее по принципу барботажа, называется _____.</td><td>деаэратор</td><td>Тема 8. Балансы пара и воды, способы восполнения их потерь на ТЭС.</td><td>2</td></tr>
<tr><td>6.</td><td>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ:
Укажите элемент, который присутствует в барабанном паровом котле, но отсутствует в прямоточном:
а) Экономайзер
б) Пароперегреватель
в) Барабан-сепаратор
г) Топочная камера</td><td>В</td><td>Тема 6. Понятие парового котла. Принцип работы парового котла.</td><td>2</td></tr>
</table>

7.	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ:** Укажите параметр, повышение которого (при прочих равных условиях) приводит к увеличению термического КПД цикла Ренкина: а) Давление отработавшего пара (P₂) б) Начальная температура пара (t₀) в) Температура конденсата г) Влажность пара	Б	Тема 3. Термодинамические циклы тепловых установок.	2
8.	**Прочитайте текст вопроса и выберите несколько правильных ответов:** Выберите элемент, которы5 входят в состав принципиальной тепловой схемы ТЭЦ: а) Паровая турбина б) Сетевой подогреватель в) Ветрогенератор г) Деаэратор	А, Б, Г	Тема 5. Основные потребители тепловой и электрической энергии.	2
9.	**Прочитайте текст и дополните фразу:** Отношение полезно использованной теплоты к теплоте, выделившейся при полном сгорании топлива, называется ____ парового котла.	КПД	Тема 6. Понятие парового котла. Принцип работы парового котла.	2
10.	**Прочитайте текст вопроса и выберите несколько правильных ответов:** Укажите, какие потребители относятся к категории сезонных потребителей тепловой энергии: а) Системы отопления жилых зданий б) Технологические установки химического производства в) Системы вентиляции общественных зданий г) Системы горячего водоснабжения (круглогодично)	А, В	Тема 9. Теплоснабжение промышленных и бытовых потребителей.	2

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися. Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) представлены в карте компетенций ОПОП.

Форма оценки знаний: оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно». Лабораторные работы, практические занятия оцениваются: «зачет», «незачет». Возможно использование балльно-рейтинговой оценки.

Шкала оценивания

«Зачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 50% и более оценивается критериями не ниже «удовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Отлично» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 80% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия критериев «удовлетворительно» и «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций.

«Хорошо» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 60% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно», допускается критерий «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций.

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 40% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой.

«Неудовлетворительно», «незачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем 40% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Соответствие критериев оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) выставляемым оценкам представлено в табл. 4.

Таблица 4

Интегральная оценка

Критерии	Традиционная оценка	Балльно-рейтинговая оценка
5	5	86-100
4	4	61-85
3	3	51-60
2 и 1	2, незачет	0-50
5, 4, 3	Зачет	51-100

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Обучающиеся, сдавшие отчеты по практическим и лабораторным работам, допускаются к промежуточной аттестации.