


МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКИЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ – ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» В Г. ЗЕРНОГРАДЕ



УТВЕРЖДАЮ.
Зам. директора по учебной работе


Н. А. Глечикова

« 18 » июля 20 20 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Б1.В.01 «Энергоустановки систем теплоснабжения»

Направление подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

Направленность «Энергообеспечение предприятий»

Факультет Энергетический

Кафедра «Теплоэнергетика и техносферная безопасность»

Форма обучения заочная

Квалификация выпускника- магистр

Зерноград-2020

При разработке рабочей программы учебной дисциплины (модуля) в основу положены:

1. ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «28» февраля 2018 года № 146.

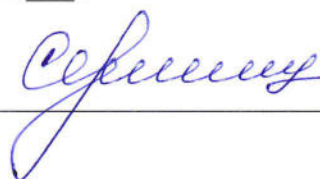
2. Учебный план направленности «Энергообеспечение предприятий» (год начала подготовки 2020) одобрен Ученым советом Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ

Протокол № 11 от « 30 » апреля 2020г

Рабочая программа учебной дисциплины «Энергоустановки систем теплоснабжения» одобрена на заседании кафедры Т и ТБ

Протокол № 13 от « 15 » июня 2020г

Зав кафедрой Т и ТБ



А.А. Серегин

Рабочая программа учебной дисциплины «Энергоустановки систем теплоснабжения» рекомендована к использованию в учебном процессе на заседании методической комиссии по направлению подготовки 13.03.01 и 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

Протокол № 5 от « 17 » июня 2020г

Председатель методической комиссии



А.Н.Токарева

Разработчик:

к.т.н., доцент



С.В. Панченко

Содержание

	с.
1. Вводная часть.....	4
1.1 Цели освоения учебной дисциплины.....	4
1.2 Место учебной дисциплины в структуре ОПОП	4
1.3 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с индикато- рами достижения компетенций.....	5
2.Основная часть.....	7
2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы.....	7
2.2. Содержание учебной дисциплины.....	8
2.2.1. Разделы (модули) учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля.....	9
2.2.2 Лабораторный практикум.....	10
2.2.3. Практические (семинарские) занятия.....	10
2.3. Самостоятельная работа студента.....	11
3. Образовательные технологии.....	11
4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины.....	12
4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств.....	12
4.2. Примерные темы курсовых работ.....	13
4.3. Примерные темы рефератов (эссе)	14
4.4. Тесты текущего контроля.....	14
4.5. Тесты промежуточного контроля	14
4.5. Варианты заданий для текущего контроля	14
4.6. Вопросы к экзамену.....	15
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины	16
5.1. Основная литература.....	16
5.2. Дополнительная литература.....	16
5.3. Профессиональные базы данных, информационные справочные системы и Интернет-ресурсы.....	17
5.4 Требования к программному обеспечению учебного процесса	18
5.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся	19
6. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	20
7. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины...	21
Лист переутверждения рабочей программы дисциплины.....	23

1. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Энергоустановки систем теплоснабжения» является формирование у студентов знаний и умений в области теплового расчета котлов, организации эффективного сжигания топлива в различных топочных устройствах, анализа рабочих процессов в трактах котельных установок.

Задачами дисциплины являются:

- изучение инструкций, технологических схем, чертежей, паспортов трубопроводов и оборудования технологических систем;
- формирование навыков анализа выполнения заданных режимов работы тепловых сетей;
- формирование навыков проведения непрерывного оперативного контроля режима работы сетей и основных сетевых объектов, параметров передаваемой тепловой энергии.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» дисциплина «Энергоустановки систем теплоснабжения» относится к части, формируемая участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на знаниях, имеющихся у студентов при получении высшего профессионального образования (бакалавр).

Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

«Водоподготовка и воднохимические режимы теплоэнергетических установок».

«Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы».

1.3. . Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с индикаторами достижения компетенций

Изучение дисциплины направлено на формирование профессиональных компетенций, необходимых для решения задач профессиональной деятельности и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Код компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения	
		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые знания, умения и навыки
1	2	3	4
ПК-3	Способностью осуществлять руководство работами по переключениям технологических схем на различных режимах работы тепломеханического оборудования	ПК-3.1 Осуществляет оперативный контроль режима работы тепловых сетей и параметров передаваемой тепловой энергии	Знать: инструкции, технологические схемы, чертежи, описания, паспорта трубопроводов и оборудования технологических систем Уметь: анализировать выполнение заданных режимов работы тепловых сетей Владеть:.. навыками проведения непрерывного оперативного контроля режима работы сетей и основных сетевых объектов, параметров передаваемой тепловой энергии

2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Заочная форма обучения

Вид работы		Всего часов/ зач. единиц	Семестр №2	Семестр №9
Аудиторные занятия (всего)		16	2	14
В том числе				
Лекции (Л)		8	2	6
Практические занятия (ПЗ)		2	-	2
Семинары (С)		-	-	-
Лабораторные работы		6	-	6
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)		155	34	121
В том числе				
Курсовой проект (работа)	КП	-	-	-
	КР	40	-	40
Реферат (Реф)		-	-	-
Эссе		-	-	-
Практический рейтинг		-	-	-
Контрольная / Расчетная / Расчетно-графическая работа		-	-	-
Самоподготовка: проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий, подготовка к лабо- раторным и практическим занятиям, текущему контролю		115	34	81
СРС в период промежуточной аттестации		9	-	9
Вид промежуточной аттестации: Зачет (З), Зачет с оценкой (ЗО), Экзамен (Э)		Э	-	Э
ИТОГО: общая трудоемкость	часов	180	36	144
	зач. единиц	5	1	4

2.2. Содержание учебной дисциплины

Содержание разделов учебной дисциплины:

№ семестра	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание раздела в дидактических единицах	Коды индикаторов достижения компетенций
1	2	3	4
2,3	Модуль №1. Обзор развития конструкций котлов. Современные типы котлов.	<p>Регулирование отпуска тепловой энергии на ТЭЦ. Место парового котла в тепловой схеме.</p> <p>Технологические схемы, чертежи и описание трубопроводов и оборудования технологических систем</p> <p>Горючие элементы топлив и основные реакции. Механизм сжигания твердого, газового и жидкого топлива.</p> <p>Состав продуктов сгорания, теоретические и реальные объемы. Понятие избытка воздуха. Влияние присосов по тракту котла на температуру уходящих дымовых газов.</p> <p>Тепловой баланс парового котла, определение КПД и расхода топлива. Характеристика тепловых потерь</p>	ПК-3.1
2,3	Модуль №2. Топливо для котлов и его подготовка к сжиганию.	<p>Виды топлив, расчетные массы, теплота сгорания топлив. Важнейшие характеристики топлив, их воздействие на условия сжигания и работу поверхностей котла.</p> <p>Технологические схемы подготовки твердых, жидких и газовых топлив к сжиганию.</p> <p>Принципы работы элементов оборудования и их влияние на температуру уходящих дымовых газов и температуру теплоносителя тепловой сети (Пароперегреватели, экономайзеры, воздухоподогреватели).</p>	ПК-3.1
2,3	Модуль №3. Технологии обеспечения пиковой нагрузки систем теплоснабжения.	<p>Общая характеристика источников пиковой тепловой мощности.</p> <p>Пиковые водогрейные котлы. Схемы и режимы работы водогрейных котельных</p> <p>Совершенствование работы пиковых водогрейных котельных</p> <p>Совершенствование технологий работы ТЭЦ и систем теплоснабжения с пиковыми тепловыми источниками</p>	ПК-3.1

2.2.1. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела (модуля) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости*
		Л	ЛР	ПЗ	СРС	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8
2, 3	Модуль №1. Обзор развития конструкций котлов. Современные типы котлов.	2	2	2	38	44	устный опрос (собеседование)
	Модуль №2 Топливо для котлов и его подготовка к сжиганию.	4	2	-	38	44	устный опрос (собеседование)
	Модуль №3. Технологии обеспечения пиковой нагрузки систем теплоснабжения.	2	2	-	39	43	устный опрос (собеседование)
	Курсовая работа	-	-	-	40	40	курсовая работа
	Промежуточная аттестация: экзамен					9	экзамен
Итого		8	6	2	155	180	

2.2.2. Лабораторный практикум

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование лабораторного занятия	Всего часов
1	2	3	4
3	Модуль №1. Обзор развития конструкций котлов. Современные типы котлов.	ЛР №1 Подача газа – топлива на котел, приборы и устройства на газовой линии, устройство горелок котла.	2
	Модуль №2. Топливо для котлов и его подготовка к сжиганию.	ЛР №2 Режим газоздушного тракта котла.	2
	Модуль №3. Технологии обеспечения пиковой нагрузки систем теплоснабжения	ЛР №4 Тепловой щит котла, система автоматического управления.	2
ИТОГО:			6

2.2.3. Практические занятия

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование практического занятия	Всего часов
1	2	3	4
3	Модуль №1. Обзор развития конструкций котлов. Современные типы котлов.	ПР №1. Поверочный тепловой расчет котла по нормативному методу.	2
	Модуль №2. Топливо для котлов и его подготовка к сжиганию		–
	Модуль №3. Технологии обеспечения пиковой нагрузки систем теплоснабжения		–
ИТОГО:			2

2.3. Самостоятельная работа студента

Виды СРС:

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4
1	Модуль №1. Обзор развития конструкций котлов. Современные типы котлов.	Самостоятельное изучение материала с последующей подготовкой к практическим и лабораторным занятиям, оформление отчётов по практическим занятиям. Выполнение курсовой работы.	38
	Модуль №2 Топливо для котлов и его подготовка к сжиганию.	Самостоятельное изучение материала с последующей подготовкой к практическим и лабораторным занятиям, оформление отчётов по практическим занятиям. Выполнение курсовой работы.	38
	Модуль №3. Технологии обеспечения пиковой нагрузки систем теплоснабжения.	Самостоятельное изучение материала с последующей подготовкой к практическим и лабораторным занятиям, оформление отчётов по практическим занятиям. Выполнение курсовой работы.	39
	Модуль 1–3	Выполнение курсовой работы	40
ИТОГО:			155

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Заочная форма обучения

№ семестра	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Особенности проведения занятий (индивидуальные/ групповые)
1	Лабораторные работы № 1, 2	решение практико-ориентированных задач	групповые
	Практическое занятия № 1	решение практико-ориентированных задач	групповые

Занятия в интерактивной форме в объеме:

Лабораторные работы – 4 часа;

Практическое занятия – 2 часа.

В исключительных случаях применяется электронное обучение и дистанционные образовательные технологии (ЭО и ДОТ), включая проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Реализация программы дисциплины с использованием ЭО и ДОТ осуществляется по усмотрению ведущего преподавателя с учетом технических возможностей обучающихся с использованием программных средств, обеспечивающих применение элементов ЭО и ДОТ в Институте, путем синхронного и асинхронного взаимодействия, к которым могут относиться:

- электронная информационно-образовательная среда Института;
- групповая голосовая конференция в мессенджерах (WhatsApp, Viber);
- групповой чат в мессенджерах WhatsApp, Viber, социальной сети ВКонтакте;
- онлайн видеоконференция в Zoom;

видеозаписи лекций педагогических работников Института, размещённые на различных видеохостингах (например, на каналах преподавателей) и/или облачных хранилищах (например, Яндекс.Диск, Google.Диск, Облако Mail.ru и т.д.).

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств Заочная форма обучения

№ семестра	Виды контроля и аттестации (ВК, ТАт, ПрАт*)	Коды индикаторов достижения компетенций	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства		
				Форма	Кол-во вопросов и заданий	Кол-во независимых вариантов
1	2	3	4	5	6	7
2	ВК	ПК–3.1	Модуль №1 Обзор развития конструкций котлов. Современные типы котлов.	устный опрос (собеседование)	-	-
	ВК	ПК–3.1	Модуль №2 Топливо для котлов и его подготовка к сжиганию.	устный опрос (собеседование)	-	-
	ВК	ПК–3.1	Модуль №3 Технологии обеспечения пиковой нагрузки систем теплоснабжения.	устный опрос (собеседование)	-	-
3	ТАт	ПК–3.1	Модуль №1 Обзор развития конструкций котлов. Современные типы котлов.	устный опрос (собеседование)	-	-
	ТАт	ПК–3.1	Модуль №2 Топливо для котлов и его подготовка к сжиганию.	устный опрос (собеседование)	-	-
	ТАт	ПК–3.1	Модуль №3 Технологии обеспечения пиковой нагрузки систем теплоснабжения.	устный опрос (собеседование)	-	-
3		ПК–3.1	Курсовая работа	устный опрос (собеседование)	-	-
3	ПрАт (экзамен)			экзамен	44	

4.2. Примерные темы курсовых работ/проектов

1. Расчет тепловой схемы котельной
2. Поверочный тепловой расчет парового котла
3. Поверочный тепловой расчет водогрейного котла
4. Расчет поверхностей нагрева парового или водогрейного котла.
5. Расчет аппаратов электромагнитной очистки воды для котельных
6. Теплообменные аппараты для теплоснабжения и горячего водоснабжения

4.3. Примерные темы рефератов (эссе)

Не предусмотрены.

4.4. Тесты текущего контроля

Не предусмотрены

4.4.1. Ключи к тестам

Не предусмотрены

4.5. Тесты промежуточного контроля

Не предусмотрены

4.5.1. Ключи к тестам

Не предусмотрены

4.6. Варианты заданий для текущего контроля

Не предусмотрены

4.7. Вопросы к экзамену

№ во-проса	Содержание раздела в дидактических единицах	Коды ин-дикаторов достиже-ния компетен-ций
1	2	3
1	Общая технологическая схема, рабочие вещества и основные элементы котельной установки	ПК–3.1
2	Источники энергии для котлов промпредприятий. Материальный баланс и расчет нагреваемых сред	ПК–3.1
3	Котел как источник загрязнения окружающей среды. Вопросы охраны окружающей среды.	ПК–3.1
4	Общее уравнение теплового баланса.	ПК–3.1
5	Располагаемая и полезно затраченная теплота	ПК–3.1
6	Потери теплоты и их определение.	ПК–3.1
7	Тепловой КПД котла с изменением нагрузки.	ПК–3.1
8	Самопотребление энергии и энергетический КПД котельной установки	ПК–3.1

№ во-проса	Содержание раздела в дидактических единицах	Коды ин-дикаторов достиже-ния компетен-ций
9	Энергетический баланс и энергетический КПД котла.	ПК–3.1
10	Подготовка к сжиганию газового и жидкого топлива, транспорт, хранение, подогрев, вопросы охраны труда.	ПК–3.1
11	Подготовка к сжиганию твердого топлива: транспорт, разгрузка, хранение и подача к котлу.	ПК–3.1
12	Сушка и размол топлива, основные системы пылеприготовления. Харак-теристика угольной пыли.	ПК–3.1
13	Сжигание газового топлива с низкой и высокой теплотой сгорания. Сжи-гание газов совместно с другими видами топлив.	ПК–3.1
14	Предотвращение образования и уменьшение вредных выбросов при сжи-гании газового топлива	ПК–3.1
15	Классификация и схемы распыливания жидкого топлива. Конструкции мазутных форсунок.	ПК–3.1
16	Характеристики процессов горения топлива в слое.	ПК–3.1
17	Организация передачи тепла в котле.	ПК–3.1
18	Тепловой баланс и температурный уровень топки	ПК–3.1
19	Теоретическая температура горения	ПК–3.1
20	Радиационный теплообмен и выбор конечного охлаждения газов в топке.	ПК–3.1
21	Пути интенсификации радиационной теплопередачи	ПК–3.1
22	Процесс теплопередачи в конвективных элементах котла	ПК–3.1
23	Уравнение теплового баланса и теплопередачи для конвективных элемен-тов	ПК–3.1
24	Температура стенки поверхностей нагрева и ее значение для эксплуатац-онной надежности агрегата.	ПК–3.1
25	Интенсификация конвективного теплообмена в котлах, выбор конечного охлаждения продуктов сгорания на основе технико-экономического рас-чета	ПК–3.1
26	Условия надежной работы элементов котла	ПК–3.1
27	Принципиальные схемы испарительных систем с естественной и прину-дительной циркуляцией.	ПК–3.1
28	Режимы движения и структуры потока пароводяной смеси. Основные ха-рактеристики двухфазного потока	ПК–3.1
29	Характеристика тепловой схемы: тепловосприятие в испарительной си-стеме, экономайзере и пароперегревателе	ПК–3.1
30	Условия оптимизации тепловой схемы котла.	ПК–3.1
31	Температура продуктов сгорания на выходе из топки и температура уxo-дящих газов	ПК–3.1
32	Подогрев воздуха и расположение экономайзера и воздухоподогревателя в газовом тракте.	ПК–3.1
33	Примеры тепловой схемы котлов с естественной циркуляцией и прину-дительным движением рабочего тела.	ПК–3.1
34	Конструкции, характеристики и принцип работы котлов с естественной циркуляцией.	ПК–3.1
35	Конструкции, характеристики и принцип работы прямоточных котов с многократно принудительной циркуляцией.	ПК–3.1

№ во-проса	Содержание раздела в дидактических единицах	Коды ин-дикаторов достиже-ния компетен-ций
36	Конструкции, характеристики и принцип работы котлов на отходящих производственных газах.	ПК–3.1
37	Котлы, использующие теплоту технологического продукта и других теп-ловых отходов	ПК–3.1
38	Испарительные поверхности нагрева.	ПК–3.1
39	Режимы работы водяных экономайзеров, воздухо- и газоподогревателей, последовательное включение.	ПК–3.1
40	Технико-экономические пределы подогрева воздуха, воды и газа. Кон-структивные схемы.	ПК–3.1
41	Общая характеристика источников пиковой тепловой мощности	ПК–3.1
42	Эффективность обеспечения пиковой нагрузки систем теплоснабжения	ПК–3.1
43	Технологии работы источников пиковой тепловой мощности ТЭЦ	ПК–3.1
44	Использование избытков пара производственных отборов турбин ТЭЦ для обеспечения пиковой тепловой нагрузки	ПК–3.1

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины (модуля)

5.1. Основная литература

№ п\п	Авторы	Наименование	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Количество экземпляров	
					В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6	7
1	В.В. Шалай и др.	Расчет тепловых процессов и установок в примерах и задачах: практикум [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443145	Омск: <u>Издательство ОмГТУ</u> , 2015 – 120 с	1–3	+	+
2	Маряхина В. С , Мансуров Р.В.	Теплогенерирующие установки: учебное пособие [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259259	ОГУ: 2014, – 104 с.	1–3	+	+
3	В.И. Шарапов, М.Е. Орлов	Технологии обеспечения пиковой нагрузки систем теплоснабжения Режим доступа: URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=56219	Москва : Новости теплоснабжения, 2006.	3	+	+

5.2. Дополнительная литература

№ п\п	Наименование	Авторы	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Количество экземпляров	
					В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6	7
1	Котельные установки и их эксплуатация : учебник	Б. А. Соколов	М. : Академия, 2011. - 432 с.	1	12	–
2	Котельные установки и парогенераторы : учебное пособие : Режим доступа: – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574698	С.Л. Елистратов, Ю.И. Шаров	Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017	1	+	+
3	Блочно-модульная водогрейная котельная: практическое пособие Режим доступа: URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=572296	Санцевич, В.И.	Минск : ТетраСистемс, 2013.	1-2	+	+

5.3 Базы данных, информационно-справочные материалы, поисковые системы и другие Интернет-ресурсы

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. Интернет-ресурс. Условия доступа: [http:// elibrary.ru](http://elibrary.ru);
2. Техническая библиотека. Интернет-ресурс. Условия доступа: <http://techlibrary.ru>
3. Университетская библиотека online. Интернет-ресурс. Условия доступа: www.biblioclub.ru
4. Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система. Условия доступа: <http://e.lanbook.com>
5. Сайт НИИ «Росинформагротех». Интернет-ресурс. Условия доступа <http://www.rosinformagrotech.ru/>
6. База данных «ProQuest Agricultural and Environmental Science Collection» – <http://www.gpntb.ru>
7. Журналы:
 Журнал «Теплоэнергетика» <http://tepen.ru>.
 Журнал «Энергетик» <http://www.energetik.energy-journals.ru/index.php/EN>
 Журнал «Энергосбережение» https://www.abok.ru/pages.php?block=en_mag

5.4. Требования к программному обеспечению учебного процесса

Виды учебных занятий, самостоятельная работа	Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
1	2	3
Лабораторные работы (по всем модулям)	Microsoft Windows 7 Professional SP1	MBSA Open Value лицензия V1928651 до 28.06.2019, продление в рамках соглашения до 30.06.2024SP1
	Microsoft Office 2010 Pro	MBSA Open Value лицензия V1928651 до 28.06.2019, продление в рамках соглашения до 30.06.2024
	ZOOM	Свободно распространяемое ПО, https://zoom.us/support/download
Практические занятия (по всем модулям)	Microsoft Windows 7 Professional SP1	MBSA Open Value лицензия V1928651 до 28.06.2019, продление в рамках соглашения до 30.06.2024SP1
	Microsoft Office 2010 Pro	MBSA Open Value лицензия V1928651 до 28.06.2019, продление в рамках соглашения до 30.06.2024
	ZOOM	Свободно распространяемое ПО, https://zoom.us/support/download
Самостоятельная работа	Microsoft Windows 7 Professional SP1	MBSA Open Value лицензия V1928651 до 28.06.2019, продление в рамках соглашения до 30.06.2024SP1

	Microsoft Office 2010 Pro	MBSA Open Value лицензия V1928651 до 28.06.2019, продление в рамках соглашения до 30.06.2024
	ZOOM	Свободно распространяемое ПО, https://zoom.us/support/download
	7-Zip	Свободно распространяемое ПО https://www.7-zip.org/download.html
	AIMP	Свободно распространяемое ПО https://www.aimp.ru/?do=download
	Foxit Reader	Свободно распространяемое ПО https://www.foxitsoftware.com/ru/pdf-reader/
	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/
	Opera	Свободно распространяемое ПО https://www.opera.com/ru
	STDU Viewer	Свободно распространяемое ПО http://www.stduviewer.ru/download.html

5.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Авторы	Наименование	Год и место издания
1	2	3	4	5
1	Самостоятельное изучение материала, подготовка к практическим занятиям	Г.Ф. Быстрицкий.	Энергосиловое оборудование промышленных предприятий.	М: Академия, 2005. – 30с.
2		Соколов Б.А.	Паровые и водогрейные котлы малой и средней мощности	М.;Академия, 2010
3		Соколов Б.А.	Котельные установки и их эксплуатация	М.;Академия, 2010
4		Боровков В.М.	Теплотехническое оборудование	М.;Академия, 2011

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
<p>6-222 Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций.</p> <p>Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Лаборатория технологических энергосистем предприятий.</p> <p>347740, Ростовская обл., зерноградский район, г. зерноград, ул. Советская, дом №15/4.</p>	<p>Типовой учебный комплект "Теплотехника и термодинамике" ММТП. Установка "Изучение индикаторных диаграмм одноступенчатого поршневого компрессора" ТД-015, установка "Исследование и ознакомление теплообменными аппаратами и процессами теплопередачи" ТТ1-4, лабораторная установка "Исследование основных параметров состояния рабочего тела и законов идеальных газов". Лаборатория холодильно-вентиляционного оборудования: установка для испытания бытового кондиционера БК-1500. Лаборатория вентиляционного оборудования: вентиляционный агрегат с воздуховодами.</p> <p>Доска меловая.</p> <p>Посадочных мест 30.</p> <p>Переносной комплект мультимедийного оборудования: проектор мультимедийный, экран на треноге (или настенный), Ноутбук .</p>
<p>6-126 Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций.</p> <p>Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Лаборатория нетрадиционных и возобновляемых технологий.</p> <p>Лаборатория энергосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологиях.</p> <p>347740, Ростовская обл., зерноградский район, г. зерноград, ул. Советская, дом №15/4.</p>	<p>Лабораторная установка для изучения характеристик солнечных коллекторов: Пиранометр М80; Прибор КСМ-4-201; Лампа ЗС-500;.</p> <p>Лабораторная установка для изучения характеристик фотоэлектрических модулей: Фотоэлектрический модуль MSW-10-6; Автотрансформатор АОСН-8-2; Контроллер К-150; Аккумулятор ЗСТ-9; Лампы накаливания; Прибор К-505. Действующая модель ветроустановки. Газовый счетчик NPM-G 4; счетчик газа ротационный РС-100 М. Набор плакатов по курсу. Котельная № 2 ТЭС г. зернограда: Газоанализатор ГИАМ – 310; Газоанализатор ГИАМ – 310; Пробозаборник ГИАМ-310-02-3 500 мм; газовый фильтр; регулятор давления газа; предохранительные клапаны; предохранительно-сбросные клапаны; краны; вентили; задвижки; тягонапоромеры; манометры; расходомеры; счетчик газа. Лаборатория нетрадиционных и возобновляемых источников энергии: Теплосчетчик «Взлет» ПР ПЭА Н-222; Теплосчетчик «Взлет» ТСР МР УРСВ-520; Пирометр «Питон».</p> <p>Доска меловая.</p> <p>Посадочных мест 16.</p> <p>Переносной комплект мультимедийного оборудования: проектор мультимедийный, экран на треноге (или настенный), Ноутбук .</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
<p>6-239 Учебная аудитория для курсового и дипломного проектирования (выполнения курсовых работ и ВКР), групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованная специализированной мебелью (место преподавателя, столы, стулья). 347740, Ростовская обл., зерноградский район, г. зерноград, ул. Советская, дом №15/4</p>	<p>Оборудование и технические средства обучения: компьютеры, объединённые в локальную сеть с выходом в Internet, обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.</p>
<p>5-215 Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью (место преподавателя, столы, стулья). 347740, Ростовская обл., зерноградский район, г. зерноград, ул. Советская, дом №15/4</p>	<p>Технические средства обучения: компьютеры, объединённые в локальную сеть с выходом в Internet, обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду организации, мобильный комплект мультимедийного оборудования (экран, проектор), доска, учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации.</p>
<p>Электронный читальный зал. Аудитория № 2-1706 – II корпуса для самостоятельной работы. 347740, Ростовская обл., зерноградский район, г. зерноград, ул. Советская, дом №28/30.</p>	<p>Имеется 10 компьютеров, объединенных в локальную сеть с выходом в сеть Internet, с доступом к электронно-библиотечной системе «Лань» и ЭБС «Университетская библиотека онлайн», СПС «КонсультантПлюс: ВерсияПроф». Ведётся медиатека – имеется 1458 электронных текстов изданий.</p>
<p>2-170а Отдел научно-технической и социально-гуманитарной литературы, МБА для самостоятельной работы. 347740, Ростовская обл., зерноградский район, г. зерноград, ул. Советская, дом №28/30.</p>	<p>Имеется удаленный доступ к электронно-библиотечной системе «Лань» и ЭБС «Университетская библиотека онлайн». Ведётся медиатека – имеется 68 электронных изданий. Системный блок Core i3 540 3,06 ГГц , 2Gb, 250Gb HDD – 1 шт. Системный блок C2,8ГГц , 512 Mb, 160Gb HDD – 1 шт., монитор Samsung 920NW– 1 шт, монитор Phillips 2205– 1 шт, принтер HP LJ 1150 МФУ Kyocera Taskalfa 180 Посадочных мест 2 для самостоятельной работы , объединенных в локальную сеть с выходом в сеть Internet</p>
<p>2-170б Электронный читальный зал для самостоятельной работы 347740, Ростовская обл., зерноградский район, г. зерноград, ул. Советская, дом №28/30.</p>	<p>Системный блок C2,8ГГц, 1 GB, 80 GB HDD – 1 шт. Системный блок C2,8ГГц, 512 МБ, 80 GB HDD – 9 шт. Монитор Samsung 920NW – 10 шт. Коммутатор Dlink – 1 шт. Сканер EPSON – 1 шт. Посадочных мест 10 для самостоятельной работы , объединенных в локальную сеть с выходом в сеть Internet.</p>
<p>Аудитория № 5-217 V корпуса – помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. 347740, Ростовская</p>	<p>Специализированная мебель и оборудование для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
обл., Черноградский район, г. Черноград, ул. Советская, дом №15/4.	

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Решение задач по алгоритму.
Курсовая работа	Курсовая работа: изучение научной, учебной, нормативной и другой литературы. Отбор необходимого материала; формирование выводов и разработка конкретных рекомендаций по решению поставленной цели и задачи; проведение практических расчетов. Инструкция по выполнению требований к оформлению курсовой работы находится в методических указаниях по дисциплине.
Лабораторная работа	Методические указания по выполнению лабораторных работ
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

Лист переутверждения рабочей программы учебной дисциплины

Рабочая программа:

одобрена на 20...../20..... учебный год. Протокол № заседания кафедры от «.....» 20..... г.

Ведущий преподаватель.....

Зав. кафедрой.....

одобрена на 20...../20..... учебный год. Протокол № заседания кафедры от «.....» 20..... г.

Ведущий преподаватель.....

Зав. кафедрой.....

одобрена на 20...../20..... учебный год. Протокол № заседания кафедры от «.....» 20..... г.

Ведущий преподаватель.....

Зав. кафедрой.....

одобрена на 20...../20..... учебный год. Протокол № заседания кафедры от «.....» 20..... г.

Ведущий преподаватель.....

Зав. кафедрой.....