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

Бутенко Александр Федорович
Подписано цифровой подписью: Бутенко Александр Федорович
Дата: 2025.04.24 09:19:26 +03'00'

УТВЕРЖДАЮ
Директор
_____**А.Ф. Бутенко**

«24» апреля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины Б1.В.08 «Экологические проблемы в теплоэнергетике»

Направление подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

Профиль подготовки «Энергообеспечение предприятий»

Факультет «Энергетический»

Кафедра «Электроэнергетика и теплоэнергетика»

Форма обучения очная, заочная

Квалификация выпускника – магистр

Зерноград-2025

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1. ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утверждённый приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «28» февраля 2018 г. Приказ № 146.

2. Учебный план профиля «Энергообеспечение предприятий» (год начала подготовки 2025 г.), одобрен Ученым советом Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ.
Протокол № 6 от «19» февраля 2025 г.

Рабочая программа учебной дисциплины «Экологические проблемы в теплоэнергетике» одобрена на заседании кафедры «Электроэнергетика и теплоэнергетик»
Протокол № 7 от «24» марта 2025 г.

Заведующий кафедрой
к.т.н., доцент М.М. Украинцев

Рабочая программа учебной дисциплины «Экологические проблемы в теплоэнергетике» рекомендована к использованию в учебном процессе на заседании Методической комиссии по направлению подготовки 13.03.01 и 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» энергетического факультета
Протокол № 5 от « 27» марта 2025 г

Председатель методической комиссии
к.т.н., доцент М.С. Демченко

Разработчик:
к.т.н., доцент М.С. Демченко

СОДЕРЖАНИЕ

	с.
1. Вводная часть……..	4
1.1 Цели и задачи освоения дисциплины…….....	4
1.2 Место учебной дисциплины в структуре ОПОП…..…….....	4
1.3 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с индикаторами достижения компетенций ……..	5
2.Основная часть…….....	6
2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы……..	6
2.2. Содержание учебной дисциплины …… …….....	7
2.2.1. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля…….…….	8
2.2.2 Практические занятия ……..	8
2.2.3. Лабораторный практикум…..……	9
2.3. Самостоятельная работа студента……..	10
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……...	12
4.3. Примерные темы рефератов ……..…….....	12
4.4. Тесты текущего контроля……	12
4.4.1. Ключи к тестам……	12
4.5 Тесты промежуточного контроля……..	12
4.5.1. Ключи к тестам……	12
4.6. Варианты заданий для текущего контроля…….	12
4.7. Вопросы к экзамену……..…….	13
5. Учебно-методическое обеспечение учебной дисциплины ……..	15
5.1. Основная литература……	15
5.2. Дополнительная литература……	15
5.3. Профессиональные базы данных, информационные справочные системы и Интернет-ресурсы ……...	16
5.4 Требования к программному обеспечению учебного процесса ……..	16
5.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся ……..……	17
6.Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины…….....	18
7. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины...	20
Приложение 1 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	
Приложение 2 Лист переутверждения рабочей программы дисциплины…..…….	

1. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Экологические проблемы в теплоэнергетике» является получение теоретических знаний в области отношений в системе «человек - техника - природная среда», изучение базовых понятий при рассмотрении биосферы, изучение экологических проблем и ситуаций, изучение путей оптимизации и гармонизации в системе «общество - природа», изучение теоретических подходов для формирования экологического мышления, изучение философии нового образа жизни.

Задачами дисциплины являются**:**

– изучение норм и правил промышленной безопасности в котельной и тепловых сетях;

– формирование умений анализировать состояние промышленной безопасности теплоэнергетического оборудования и определять мероприятия по повышению экологической безопасности оборудования систем теплоснабжения;

– формирование навыков разработки предложений и мероприятий по повышению экологической безопасности оборудования систем теплоснабжения.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» дисциплина «Экологические проблемы в теплоэнергетике» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений

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

Освоение данной дисциплины необходимо для качественного выполнения 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-4	Способностью к разработке и внедрению инженерных решений, минимизирующих негативное воздействие на окружающую среду в теплоэнергетике	ПК-4.1. Определение целей и задач организации по инженерной защите окружающей среды при осуществлении деятельности в теплоэнергетике	Знать: нормы и правила инженерной защиты окружающей среды при осуществлении деятельности в теплоэнергетике Уметь: анализировать состояние промышленной безопасности теплоэнергетического оборудования и определять цели и задачи организации по инженерной защите окружающей среды при осуществлении деятельности в теплоэнергетике Владеть: навыками разработки предложений и мероприятий по инженерной защите окружающей среды в теплоэнергетике

2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Вид работы		Всего часов	Семестр № 2
Аудиторные занятия (всего)		**34**	**34**
В том числе:			
Лекции (Л)		18	18
Практические занятия (ПЗ)		16	16
Семинары (С)		–	–
Лабораторные работы		–	–
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)		**47**	**47**
В том числе:			
Самоподготовка: проработка конспектов лекций, материала учебных пособий и учебников, подготовка к практическим занятиям, текущему контролю		47	47
СРС в период промежуточной аттестации		**27**	**27**
Вид промежуточной аттестации: Зачет (З) Зачет с оценкой (ЗО) Экзамен (Э)		Э	Э
ИТОГО: **общая трудоемкость**	часов	**108**	**108**
	зач. единиц	3	3

Заочная форма обучения

Вид работы		Всего часов/ зач. единиц	Семестр №2	Семестр №3
Аудиторные занятия (всего)		**8**	**2**	**6**
В том числе				
Лекции (Л)		**-**	**-**	**-**
Практические занятия (ПЗ)		**8**	**2**	**6**
Семинары (С)		**-**	**-**	**-**
Лабораторные работы		**-**	**-**	**-**
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)		**91**	**34**	**57**
Самоподготовка: проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, текущему контролю		**91**	**34**	**57**
СРС в период промежуточной аттестации		**9**	**-**	**9**
Вид промежуточной аттестации: Зачет (З), Зачет с оценкой (ЗО), Экзамен (Э)		**Э**	**–**	**Э**
ИТОГО:	часов	**108**	**36**	**72**
общая трудоемкость	зач. единиц	**3**	**1**	**2**

2.2. Содержание учебной дисциплины

Содержание разделов учебной дисциплины

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Содержание раздела в дидактических единицах	Коды индикаторов достижения компетенций
2 (2,3)	**Модуль №1**. Экологические проблемы в теплоэнергетике.	Выбросы загрязняющих веществ предприятиями тепловой энергетики в атмосферу с дымовыми газами. Источники образования вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу на предприятиях тепловой энергетики. Выброс летучей золы, диоксида серы, оксидов азота и их воздействие на человека и живые организмы. Выброс диоксида серы с дымовыми газами и проблемы, связанные их трансграничным переносом и выпадением кислых осадков. Выброс оксидов азоты и проблемы возникновения фотохимических смогов. Предприятия тепловой энергетики как основной источник выброса в атмосферу диоксида углерода. Повышение концентрации диоксида углерода в атмосфере как основной фактор, приводящий к усилению парникового эффекта и глобальному потеплению на планете.	ПК-4.1
	Модуль №2. Основы экологического права	Закон об охране окружающей среды, его основные положения, объекты охраны; отраслевые законы об охране окружающей среды; подзаконные акты. Юридическая ответственность за нарушение природоохранного законодательства; виды ответственности и меры наказания. Уголовная ответственность за природоохранные нарушения, виды нарушений и меры наказания.	ПК-4.1

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

Очная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости
		Л	ЛР	ПЗ	СРС	всего	
2	Модуль 1 Экологические проблемы в теплоэнергетике.	**10**	**–**	**12**	**25**	**47**	УО-1
	Модуль 2 Основы экологического права	**8**	**-**	**4**	**22**	**38**	УО-1
	Промежуточная аттестация: экзамен	**-**	**-**	**-**	**27**	**27**	УО-4
	ИТОГО:	**18**	**-**	**16**	**74**	**108**	

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости
		Л	ЛР	ПЗ	СРС	всего	
2,3	Модуль 1 Экологические проблемы в теплоэнергетике.	**-**	**–**	**4**	**45**	**49**	УО-1
	Модуль 2 Основы экологического права	**-**	**-**	**4**	**46**	**50**	УО-1
	Промежуточная аттестация: экзамен	**-**	**-**	**-**	**9**	**9**	УО-4
	ИТОГО:	**-**	**-**	**8**	**100**	**108**	

** УО-1 – устный опрос (собеседование); УО-4 – экзамен*

2.2.2 Практические занятия

Очная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование практического занятия	Всего часов
2	Модуль 1 Экологические проблемы в теплоэнергетике	Определение (расчет) допустимости сброса сточных вод промышленного предприятия в водоем	6
		Определение (расчет) допустимого выброса вредных веществ в атмосферу и расчет рассеивания этих примесей в приземном слое	6
	Модуль 2 Основы экологического права	Расчет платежей за выбросы (сбросы) загрязняющих веществ в атмосферу и водоемы	4
	ИТОГО:		**16**

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование практического занятия	Всего часов
2,3	Модуль 1 Экологические проблемы в теплоэнергетике	Определение (расчет) допустимости сброса сточных вод промышленного предприятия в водоем	2
		Определение (расчет) допустимого выброса вредных веществ в атмосферу и расчет рассеивания этих примесей в приземном слое	2
	Модуль 2 Основы экологического права	Расчет платежей за выбросы (сбросы) загрязняющих веществ в атмосферу и водоемы	4
	ИТОГО:		**8**

2.2.3. Лабораторный практикум не предусматривается

2.3. Самостоятельная работа студента

Виды СРС:

Очная форма обучения

№ семестра	Наименование модуля учебной дисциплины	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4
2	Модуль 1 Экологические проблемы в теплоэнергетике	Самостоятельное изучение материала с последующей подготовкой к практическим занятиям, оформление отчётов по практическим занятиям.	25
	Модуль 2 Основы экологического права	Самостоятельное изучение материала с последующей подготовкой к практическим занятиям, оформление отчётов по практическим занятиям.	22
	Самостоятельная работа в период промежуточной аттестации	Изучение материала с последующей сдачей экзамена	27
ИТОГО часов в семестре:			**74**

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование модуля учебной дисциплины	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4
2,3	Модуль 1 Экологические проблемы в теплоэнергетике	Самостоятельное изучение материала с последующей подготовкой к практическим занятиям, оформление отчётов по практическим занятиям.	45
	Модуль 2 Основы экологического права	Самостоятельное изучение материала с последующей подготовкой к практическим занятиям, оформление отчётов по практическим занятиям.	46
	Самостоятельная работа в период промежуточной аттестации	Изучение материала с последующей сдачей экзамена	9
ИТОГО часов в семестре:			**100**

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Очная форма обучения

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

Занятия в интерактивной форме в объеме:

Практическое занятия – 16 часа.

Заочная форма обучения

№ семестра	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Особенности проведения занятий (индивидуальные/ групповые)
2,3	Практические занятия	Тренинг, решение практико-ориентированных задач	групповые

Занятия в интерактивной форме в объеме:

Практическое занятия – 8 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 (Яндекс.Мессенджер, VK Teams);
- групповой чат в мессенджерах Яндекс.Мессенджер, социальной сети ВКонтакте;
- онлайн видеоконференция в Яндекс.Телемост;
- видеозаписи лекций педагогических работников Института, размещённые на различных видеохостингах (например, на каналах преподавателей) и/или облачных хранилищах (например, Яндекс.Диск).

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 (2,3)	ВК	ПК–4.1	Модуль №1 Экологические проблемы в теплоэнергетике	УО-1	-	-
	ВК	ПК–4.1	Модуль №2 Основы экологического права.	УО-1	-	-
2 (3)	ПрАт **(экзамен)**			УО-4	35	17

4.2. Примерные темы курсовых работ/проектов

Не предусмотрены.

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

№ вопроса	Содержание раздела в дидактических единицах	Коды индикаторов достижения компетенций
1	2	3
1	Особенности взаимодействия человека и биосферы на этапе технической революции, причины формирования в сознании людей мировоззрения потребителей, основные черты такого мировоззрения.	ПК–4.1
2	Ответственность человека за окружающую природную среду. Концепции ограниченной и высокой ответственности человечества за окружающую среду. Их основные положения, особенности и различия.	ПК–4.1
3	Условия перехода общества на путь устойчивого развития. Основные черты мировоззрения общества устойчивого развития.	ПК–4.1
4	Проблемы выживания человечества в 21 веке (взгляд в 21 век). Меры, предпринимаемые человечеством в этом направлении.	ПК–4.1
5	Глобальные проблемы гидросферы	ПК–4.1
6	Парниковый эффект и климат планеты (причины парникового эффекта, роль человека, последствия для человечества, меры по борьбе с этим явлением)	ПК–4.1
7	Озоновый слой и жизнь на Земле (роль озонового слоя, его нарушение, последствия для человека и живых организмов, причины разрушения, меры борьбы с этим явлением).	ПК–4.1
8	Трансграничный перенос загрязнений (механизм данного явления, его причины, пере- носимые примеси и их влияние на биосферу)	ПК–4.1
9	Глобальные проблемы литосферы..	ПК–4.1
10	Радиоактивное загрязнение окружающей среды как глобальная экологическая проблема (источники загрязнения, последствия для биосферы, экологические катастрофы в связанные с радиоактивным загрязнением в истории человечества).	ПК–4.1
11	Загрязнение окружающей среды диоксинами как глобальная экологическая проблема (свойства диоксинов, воздействие на организм человека, случаи массового воздействия на людей, источники выбросов в окружающую среду).	ПК–4.1
12	Политико-правовая охрана окружающей среды в Российской Федерации (принципы и основы природоохранной политики в РФ, природоохранное законодательство, объекты охраны природы).	ПК–4.1
13	Юридическая ответственность за нарушение природоохранительного законодательства (понятие и виды юридической ответственности, меры наказания за природоохранные нарушения)	ПК–4.1
14	Экологические преступления в уголовном кодексе Российской Федерации	ПК–4.1
15	Нормативно-техническое обеспечение природоохранной деятельности	ПК–4.1
16	Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды (принципы международного сотрудничества, международные организации)	ПК–4.1
17	Понятие загрязнения окружающей среды, виды загрязнения, последствия от загрязнения для человека и окружающей среды.	ПК–4.1
18	Влияние загрязнения окружающей среды на здоровье человека (понятие	ПК–4.1

№ вопроса	Содержание раздела в дидактических единицах	Коды индикаторов достижения компетенций
	здоровья и болезни человека; влияние на здоровье экологических, наследственных факторов и состояния медицины; изменения показателей здоровья населения под воздействием загряз- нения окружающей среды)	
19	Чужеродные вещества в продуктах питания и здоровье человека	ПК–4.1
20	Влияние загрязнения воздуха на здоровье человека (специфика воздействия атмосферных загрязнений на здоровье человека, основные вредные вещества в атмосфере городов и их воздействие на организм человека)	ПК–4.1
21	Влияние загрязнения воды на здоровье человека (основные типы заболевания, связанных с загрязнением питьевой воды, вредные вещества в питьевой воде, их воздействие на организм человека)	ПК–4.1
22	Влияние загрязнения почвы на здоровье человека	ПК–4.1
23	Качество окружающей среды. Критерии качества	ПК–4.1
24	Нормирование качества атмосферного воздуха (основные критерии вредности атмосферных загрязнений, раздельное нормирование примесей в воздухе, эффект суммации).	ПК–4.1
25	Нормирование качества воды (критерии качества, санитарно-токсикологические показатели вредности, раздельное нормирование примесей в воде, эффект суммации).	ПК–4.1
26	Нормирование качества почв (особенности в нормировании качества почв, критерии качества).	ПК–4.1
27	Понятие и цели управления качеством окружающей среды. Органы управления в Российской Федерации, их функции и права.	ПК–4.1
28	Административно-контрольные методы управления качеством окружающей среды	ПК–4.1
29	Экономические методы управления качеством окружающей среды (назначение, виды методов)	ПК–4.1
30	Плата за загрязнение окружающей среды (виды загрязнений, за которые начисляется плата, виды платежей)	ПК–4.1
31	Расчет платежей за загрязнение атмосферного воздуха	ПК–4.1
32	Виды платежей за загрязнение водоемов.	ПК–4.1
33	Охрана атмосферного воздуха от загрязнений от стационарных источников выбросов.	ПК–4.1
34	Охрана атмосферного воздуха от передвижных источников загрязнений.	ПК–4.1
35	Охрана водоемов от загрязнений.	ПК–4.1

4.8 Примерные варианты экзаменационных задач

1. Рассчитать массу окиси углерода при сжигании природного газа при определении максимальных выбросов, при определении валовых выбросов, если низшая теплота сгорания природного газа 36000 МДж/м^3, коэффициент, учитывающий долю потерь теплоты вследствие химической неполноты сгорания, обусловленную наличием в продуктах сгорания оксида углерода составляет 0,5. Потери теплоты вследствие химической неполноты сгорания 0,2. Годовой расход топлива котельной составляет 589,5 тыс. м^3/год.
2. Рассчитать массу окиси углерода при сжигании твердого топлива при определении максимальных выбросов, при определении валовых выбросов, если коэффициент, учи-

тывающий долю потерь теплоты вследствие химической неполноты сгорания, обусловленную наличием в продуктах сгорания оксида углерода составляет 1, потери теплоты вследствие химической неполноты сгорания 0, годовой расход топлива котельной составляет 800 т/год.

3. Определить суммарное количество оксидов серы, выбрасываемых в атмосферу с дымовыми газами, если известно, что годовой расход топлива (мазут) составляет 15000 т/год.
4. Определить концентрацию бенз(а)пирена в дымовых газах водогрейных котлов при сжигании природного газа при коэффициенте избытка воздуха в продуктах сгорания на выходе из топки, равном 1,78

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	В.В. Денисов, И.А. Денисова, В.В. Гутенов, Л.Н. Фесенко	Основы инженерной экологии : учебное пособие [Электронный ресурс]. - URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=271599	Ростов-на-Дону : Издательство «Феникс», 2013. - 624 с.	1,2	+	+
2	А.П. Быков	Инженерная экология : учебное пособие пособие [Электронный ресурс]. - URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=228914	Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2011. – 208 с.	1,2	+	+

5.2. Дополнительная литература

№ п\п	Авторы	Наименование	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Количество экземпляров	
					В библиотеке	На кафедре
1	Е.А. Лебедева, А.В. Гордеев, Е.В. Лощилова	Экологическая оценка котельной установки и разработка нормативов предельно допустимых выбросов : методические указания [Электронный ресурс]. - URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=427422	Нижний Новгород : ННГАСУ, 2012. - 59 с	1,2	+	+
2	М.С. Демченко, И.В. Юдаев, А.Н. Токарева, С.В. Панченко	Определение выбросов вредных веществ от котельных и ТЭС в атмосферу [Электронный ресурс]: методические указания/. – Электрон. дан. –Режим доступа: Локальная сеть Библиотеки Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ.	Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2021. – 21 с.	1,2	+	+

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

1. Университетская библиотека онлайн. Электронно-библиотечная система – https//biblioclub.ru
2. Издательство Лань. Электронно-библиотечная система – https//e.lanbook.com/
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – http://elibrary.ru
4. База данных издательства Springer Nature «Российский фонд фундаментальных исследований» – http://www.rfbr.ru
5. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации http://docs.cntd.ru/
6. Информационно-правовой портал «Гарант.ру» http://www.garant.ru/
7. Справочная правовая система «Консультант плюс» http://www.consultant.ru/
8. Журнал «Теплоэнергетика» http://tepen.ru
9. Журнал «Энергетик» http://www.energetik.energy-journals.ru/index.php/EN
10. Информационная система по теплоснабжению РосТепло.RU - https://www.rosteplo.ru

Информационные технологии

Электронная информационная образовательная среда института обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик; формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий по пересылке и получению электронных сообщений.

5.4. Программное обеспечение учебного процесса

LibreOffice

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	Е.А. Лебедева, А.В. Гордеев, Е.В. Лощилова	Экологическая оценка котельной установки и разработка нормативов предельно допустимых выбросов : методические указания [Электронный ресурс]. - URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=427422	Нижний Новгород : ННГАСУ, 2012. - 59 с
2		М.С. Демченко, И.В. Юдаев, А.Н. Токарева, С.В. Панченко	Определение выбросов вредных веществ от котельных и ТЭС в атмосферу [Электронный ресурс]: методические указания/. – Электрон. дан. –Режим доступа: Локальная сеть Библиотеки Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ.	Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2021. – 21 с.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
6-222 Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций. Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория технологических энергосистем предприятий. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №15/4.	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. Доска меловая. Посадочных мест 30. Переносной комплект мультимедийного оборудования: проектор мультимедийный, экран на треноге (или настенный), Ноутбук .
6-126 Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций. Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория нетрадиционных и возобновляемых технологий. Лаборатория энергосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологиях. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №15/4.	Лабораторная установка для изучения характеристик солнечных коллекторов: Пиранометр М80; Прибор КСМ–4–201; Лампа ЗС–500;. 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». Доска меловая. Посадочных мест 16.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
	Переносной комплект мультимедийного оборудования: проектор мультимедийный, экран на треноге (или настенный), Ноутбук .
2-252 Читальный зал для самостоятельной работы 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30.	15 рабочих мест для самостоятельной работы , объединенные в локальную сеть с выходом в сеть Internet. Системный блок Core i3 3,06 Ггц , 2Gb, 250Gb HDD – 5 шт. Системный блок Celeron J3060 1,6 Ггц, 4 Gb, 128 Gb SSD - 10 шт. монитор Phillips 2205– 5 шт, монитор Samsung SyncMaster 923m - 10шт принтер Epson LX-1170 Посадочных мест 114
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.	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 – 1шт. Системный блок С2,8Ггц , 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
Электронный читальный зал. Аудитория **№ 2-170б** – II корпуса для самостоятельной работы. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30.	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.
Аудитория № **5-217** V корпуса – помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №15/4.	Специализированная мебель и оборудование для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекции	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, справочников. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации.
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.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.