МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ

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
Директор

ГЛОБИН АНДРЕЙ НИКОЛАЕВИЧ
Подписано цифровой подписью: ГЛОБИН АНДРЕЙ НИКОЛАЕВИЧ
Дата: 2026.03.31 05:34:16 +03'00'

А.Н. Глобин

«__31__»____марта_____2026___г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины Б1.О.04 «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий»

Направление подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

Направленность «Энергообеспечение предприятий»

Факультет «Энергетический»

Кафедра «Эксплуатация энергетического оборудования и электрические машины»

Форма обучения очная, заочная

Квалификация выпускника – магистр

Зерноград-2026

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 по направленности «Энергообеспечение предприятий» (год начала подготовки 2025), одобрен Учёным советом Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ

Протокол № 6 от « 12 » февраля 2026 г.

Рабочая программа учебной дисциплины «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий» одобрена на заседании кафедры ЭЭО и ЭМ

Протокол № 8 от « 19 » марта 2026 г.

Заведующий кафедрой
к.т.н., доцент П.В. Гуляев

Рабочая программа учебной дисциплины «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий» 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 2026 г.

Председатель методической комиссии
к.т.н., доцент кафедры «Эксплуатация энергетического оборудования
и электрические машины» М.С. Демченко

Разработчики:
к.т.н. 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 индикаторами 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
Приложение 1 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации
Приложение 2 Лист переутверждения рабочей программы дисциплины

1. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий» являются изучение способов рационального использования различных типов энергоресурсов с высокой эффективностью, надежностью и безопасностью, формирование понимания современного состояния энергетики и возможностей ее эффективного развития, в том числе и с использованием нетрадиционных источников энергии.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий» относится к дисциплинам обязательной части блока Дисциплины (модули).

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

Освоение данной дисциплины необходимо для изучения дисциплины «Оптимизация параметров теплоэнергетических установок» и качественного выполнении выпускной квалификационной работы.

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

Изучение дисциплины направлено на формирование общепрофессиональных 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
ОПК-1	Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	ОПК–1.1 Формулирует цели и задачи исследования	Знать: логику научного творчества; основы государственного управления и регулирования АПК, меры государственной поддержки отрасли, механизмы обеспечения продовольственной безопасности, ключевые направления государственной политики и стратегические цели развития АПК. Уметь: определять цели и задачи исследований в области теплоэнергетического оборудования; учитывать приоритеты государственной политики в АПК при постановке научных и практических задач, анализировать влияние мер государственной поддержки на развитие энергетики в сельском хозяйстве. Владеть: навыками постановки целей и задач при проведении научных исследований; методами анализа государственных программ развития АПК и энергосбережения, критериями оценки эффективности государственного регулирования в теплоэнергетическом секторе АПК.

2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Вид работы		Всего часов	Семестр 1
1		2	3
Аудиторные занятия (всего)		**34**	**34**
В том числе:			
Лекции (Л)		16	16
Практические занятия (ПЗ)		18	18
Семинары (С)		–	–
Лабораторные работы		–	–
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)		**29**	**29**
В том числе:			
Самоподготовка: проработка конспектов лекций, материала учебных пособий и учебников, подготовка к практическим занятиям, текущему контролю		29	29
СРС в период промежуточной аттестации		**45**	**45**
Вид промежуточной аттестации: Зачѐт (З) Зачѐт с оценкой (ЗО) Экзамен (Э)		Э	Э
ИТОГО: общая трудо-емкость	часов	**108**	**108**
	зач. единиц	3	3

Заочная форма обучения

Вид работы		Всего часов/ зач. единиц	Семестр №1	Семестр №2
Аудиторные занятия (всего)		**12**	**2**	**10**
В том числе				
Лекции (Л)		**4**	**2**	**2**
Практические занятия (ПЗ)		**8**	**-**	**8**
Семинары (С)		**-**	**-**	**-**
Лабораторные работы			**-**	
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)		**87**	**34**	**53**
В том числе				
Курсовой проект (работа)	КП	**-**	**-**	**-**
	КР	**-**	**-**	**-**
Реферат (Реф)		**-**	**-**	**-**
Эссе		**-**	**-**	**-**
Практический рейтинг		**-**	**-**	**-**
Контрольная / Расчетная / Расчетно-графическая работа		**-**	**-**	**-**
Самоподготовка: проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, текущему контролю		**87**	**34**	**53**
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 очн. (заочн.)	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание раздела в дидактических единицах	Коды индикаторов достижения компетенций
1	2	3	
1 (1,2)	Раздел 1. Роль энергетики в развитии цивилизаций. Не возобновляемые источники энергии.	1.1 Типы энергоресурсов. Возможности использования различных типов энергоресурсов. 1.2 Характеристики использования энергоресурсов. 1.3 Нефть. Прогнозы располагаемых запасов и их исчерпания. Проблемы добычи и транспорта нефти. 1.4 Разведочное бурение и проблемы обустройства месторождения. 1.5 Проблемы эксплуатации месторождений. Проблемы попутного газа. 1.6 Проблемы экологической безопасности при добыче и транспорте нефти. Выбор трасс для магистральных нефтепроводов. 1.7 Природный газ. Прогнозы располагаемых запасов и их исчерпания. Проблемы добычи и транспорта газа. 1.8 Разведочное бурение и проблемы обустройства газовых месторождений. 1.9 Проблемы эксплуатации месторождения.	ОПК–1.1
1	Раздел 2. Возобновляемые источники энергии, проблемы эксплуатации теплоэнергетических установок и государственное регулирование АПК	2.1 Исследование возможностей применения солнечной энергии. Объёмы и эффективность применения. 2.2 Исследование возможностей применения геотермальная энергия. Распределение, объёмы и эффективность применения. 2.3 Исследование возможностей применения ветровой энергии. Распределение и эффективность применения. 2.4 Исследование возможностей применения приливной энергии. Имеющиеся возможности и эффективность применения. 2.5 Исследование возможностей применения биотоплива. 2.6 Паровые турбины на влажном паре. Газовые турбины. Компрессоры. Насосы. Парогенераторы. 2.7 Водно-химические режимы. Конденсационные установки. Теплообменники. Вспомогательное оборудование. Запорная аппаратура. Трубопроводы. 2.8 Основы государственного управления и регулирования АПК. Меры государственной поддержки энергосбережения и возобновляемой энергетики в	ОПК–1.1

		сельском хозяйстве. Механизмы обеспечения продовольственной безопасности через развитие теплоэнергетической инфраструктуры. Стратегические цели государственной политики в АПК	

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 (*по неделям семестра)*
		Л	ЛР	ПЗ	СРС	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Раздел 1. Роль энергетики в развитии цивилизаций. Невозобновляемые источники энергии.	8		8	14	30	Защита отчетов по практическим работам
	Раздел 2. Возобновляемые источники энергии, проблемы эксплуатации теплоэнергетических установок и государственное регулирование АПК	8		10	15	33	Защита отчетов по практическим работам
	Промежуточная аттестация: экзамен					45	собеседование
	Всего:	**16**	**-**	**18**	**29**	**108**	-

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (*по неделям семестра)*
		Л	ЛР	ПЗ	СРС	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8
1, 2	Раздел 1. Роль энергетики в развитии цивилизаций. Не возобновляемые источники энергии.	2		4	43	49	
	Раздел 2. Возобновляемые источники энергии, проблемы эксплуатации теплоэнергетических установок и государственное регулирование АПК	2		4	44	50	
	Промежуточная аттестация: экзамен					9	собеседование
	Всего:	**4**	**-**	**8**	**87**	**108**	-

2.2.2. Лабораторный практикум

Не предусмотрен

2.2.3. Практические занятия

Очная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование практического занятия	Всего часов
1	2	3	4
1	Раздел 1. Роль энергетики в развитии цивилизаций. Не возобновляемые источники энергии.	Исследование паротурбинных циклов.	4
		Исследование газотурбинных циклов.	2
		Исследование парогазовых циклов.	2
	Раздел 2. Возобновляемые источники энергии, проблемы эксплуатации теплоэнергетических установок и государственное регулирование АПК	Солнечная энергия. Объѐмы и эффективность применения.	2
		Геотермальная энергия. Распределение, объѐмы и эффективность применения.	2
		Ветровая энергия. Распределение и эффективность применения.	2
		Анализ государственной поддержки энергосберегающих проектов в АПК. Изучение действующих мер государственной поддержки (субсидии на возобновляемую энергетику, льготные тарифы, энергосервисные контракты). Расчёт эффективности инвестиций в солнечный коллектор или биогазовую установку с учётом субсидий.	4 2
ИТОГО:			**18**

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование практического занятия	Всего часов
1	2	3	4
1, 2	Раздел 1. Роль энергетики в развитии цивилизаций. Не возобновляемые источники энергии.	1.1 Исследование паротурбинных циклов.	2
		1.2 Исследование газотурбинных циклов.	2
	Раздел 2.Возобновляемые источники энергии, проблемы эксплуатации теплоэнергетических установок и государственное регулирование АПК	2.1 Солнечная энергия. Объёмы и эффективность применения.	2
		2.2 Анализ государственной поддержки энергосберегающих проектов в АПК. Изучение действующих мер государственной поддержки (субсидии на возобновляемую энергетику, льготные тарифы, энергосервисные контракты)..	2
ИТОГО:			8

2.3 Самостоятельная работа студента

Очная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4
1	Раздел 1. Роль энергетики в развитии цивилизаций. Не возобновляемые источники энергии.	Самостоятельное изучение материала с последующей подготовкой к практическим занятиям, оформление отчётов по практическим занятиям. Подготовка к экзамену	14
	Раздел 2. Возобновляемые источники энергии, проблемы эксплуатации теплоэнергетических установок и государственное регулирование АПК	Самостоятельное изучение материала с последующей подготовкой к практическим занятиям, оформление отчётов по практическим занятиям. Подготовка к экзамену	15
ИТОГО:			29

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4
1, 2	Раздел 1. Роль энергетики в развитии цивилизаций. Не возобновляемые источники энергии.	Самостоятельное изучение материала с последующей подготовкой к практическим занятиям, оформление отчётов по практическим занятиям. Подготовка к экзамену	43
	Раздел 2. Возобновляемые источники энергии, проблемы эксплуатации теплоэнергетических установок и государственное регулирование АПК	Самостоятельное изучение материала с последующей подготовкой к практическим занятиям, оформление отчётов по практическим занятиям. Подготовка к экзамену	44
ИТОГО:			87

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Очная форма обучения

№ семестра	Виды учебной работы	Образовательные технологии (инновационные и интерактивные)	Особенности проведения занятий (индивидуальные/ групповые)
1, 2	Лекция № 1.1-1.2	Проблемное изложение	групповые
	Практические занятия № 1.1, 2.1-2.3	Тренинг, решение практико-ориентированных задач	групповые

Занятия в интерактивной форме в объеме:
Лекции – 4 часа
Практические занятия - 8 часов

Заочная форма обучения

№ семестра	Виды учебной работы	Образовательные технологии (инновационные и интерактивные)	Особенности проведения занятий (индивидуальные/ групповые)
1, 2	Лекция № 1.1	Проблемное изложение	групповые
	Практические занятия № 1.1, 2.1	Тренинг, решение практико-ориентированных задач	групповые

Занятия в интерактивной форме в объеме:
Лекции – 2 часа
Практические занятия - 4 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

Очная 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
1, 2	ТАт	ОПК–1.1	Раздел 1. Роль энергетики в развитии цивилизаций. Не возобновляемые источники энергии.			
	ТАт	ОПК–1.1	Раздел 2. Возобновляемые источники энергии, проблемы эксплуатации теплоэнергетических установок и государственное регулирование АПК			
2	ПрАт	ОПК–1.1	**Экзамен**	собеседование	43	24

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
1, 2	ТАт	ОПК–1.1	Раздел 1. Роль энергетики в развитии цивилизаций. Не возобновляемые источники энергии.			
	ТАт	ОПК–1.1	Раздел 2. Возобновляемые источники энергии, проблемы эксплуатации теплоэнергетических установок и государственное регулирование АПК			
2	ПрАт	ОПК–1.1	**Экзамен**	собеседование	43	24

4.2. Примерные темы курсовых работ/проектов

Не предусмотрены.

4.3. Примерные темы рефератов

Не предусмотрены.

4.4. Тесты промежуточного контроля

Не предусмотрены.

4.4.1. Ключи к тестам

Не предусмотрены.

4.4.2. Тесты текущего контроля

Не предусмотрены.

4.4.3. Ключи к тестам

Не предусмотрены.

4.6. Варианты заданий для текущего контроля

Модуль 1 – Роль энергетики в развитии цивилизаций. Невозобновляемые источники энергии

Вариант №1

Задача 1. Паротурбинная установка работает по циклу Ренкина при начальных параметрах пара p_1 = 60 бар и t_1 = 600°С. Давление пара в конденсаторе. Давление пара в конденсаторе p_2= 0,004 МПа. Изобразить принципиальную схему установки и её термодинамический цикл на энтропийных и *p,v* диаграммах. Определить параметры рабочего тела в характерных точках цикла, термический КПД, удельные расходы пара, теплоты и топлива, а также мощность установки, если часовой расход пара составляет 950 кг/час. Сделать вывод об условиях работы последних ступеней паровой турбины. Задачу решить с помощью диаграммы *h,s* и уточнить по таблицам.

Задача 2. Рассчитать значения внутреннего КПД теоретического цикла газотурбинной установки с изобарным подводом тепла (без регенерации) с целью оценки влияния температуры газов перед турбиной на внутренний КПД ГТУ, для двух случаев :

1) при температуре газов перед турбиной t_3=600°С

2) при температуре газов перед турбиной t_3=800°С остальные параметры принять следующие:начальная температура рабочего тела t_1=20°С степень повышения давления β=7 внутренний КПД компрессора и турбины $\eta_т$= $\eta_к$=0,85 Принять показатель адиабаты равным к=1,4. Теплоемкость считать постоянной.

Модуль 2 – Возобновляемые источники энергии. Проблемы эксплуатации теплоэнергетических установок

Вариант №1

Задача 1. Определить температуру принимающей поверхности солнечного коллектора, имеющей коэффициент черноты 0,8, тепловой КПД 0,7, площадь принимающей поверхности 2 м^2, и воспринимающий поток лучистой энергии мощностью 1кВт. Температуру окружающей среды принять 0^{o}С, потерями через теплоизолированные стенки пренебречь

Задача 2. Нагрузка некоторого объекта, подключенного к централизованной системе электроснабжения 50кВт. Среднегодовая скорость ветра в этом регионе 8м/с. Определить общую ометаемую площадь многоагрегатной ветроэлектростанции, если ее КПД (с учетом генератора) равен 0,4.

Задача 3. Построить посуточную зависимость высоты прилива, если его максимальная высота равна 10 м, а минимальная высота 2 метра. Интервал времени принять 30 суток.

4.6 Вопросы к экзамену

№ вопроса	Содержание раздела в дидактических единицах	Коды индикаторов достижения компетенций
1	2	
1	Значение энергетики в техническом прогрессе.	ОПК–1.1
2	Основные положения законов сохранения материи и энергии.	
3	Исследование рабочих тел и их основных параметров.	
4	Перспективные методы и способы получения и преобразования, тепловой и электрической энергии.	
5	Исследование перспектив развития и совершенствования технологических энергосистем и основного оборудования.	
6	Оптимизация развития энергосистем и электростанций.	
7	Исследование схем превращения энергии на тепловых электрических станциях.	
8	Исследование циклов на тепловых электрических централях.	
9	Проблемы реконструкции и модернизации энергетического оборудования объектов и сооружений теплоэнергетики.	
10	Исследование методов повышения эффективности газотурбинные установок.	
11	Исследование методов повышения эффективности парогазовых установок.	
12	Исследование методов повышения эффективности термоэлектрических генераторов.	
13	Исследование методов повышения эффективности термоэмиссионных генераторов.	
14	Исследование методов повышения эффективности электрохимических генераторов..	
15	Полезная работа и КПД газотурбинных и парогазовых установок.	
16	Тепловые схемы и показатели работы паротурбинных установок.	
17	Комбинированная выработка теплоты и электроэнергии на ТЭЦ.	
18	Эксергетический метод анализа тепловых схем и процессов.	
19	Анализ тепловых схем по коэффициенту ценности теплоты.	
20	Оценка увеличения (уменьшения) мощности турбины по коэффициенту изменения мощности.	
21	Определение показателей режимов работы турбин.	
22	Показатели утилизации вторичных энергетических ресурсов.	
23	Показатели работы теплообменника-утилизатора теплоты.	
24	Показатели использования вторичных энергоресурсов и отходов производств в качестве топлива.	
25	Показатели теплового насоса при утилизации вторичных энергетических ресурсов.	
26	Методика расчета расхода топлива в энергетических установках	
27	Методика расчета энергопотребления систем лучистого обогрева.	
28	Энергопотребления за счет нетрадиционных, возобновляемых источников энергии.	
29	Показатели работы биоэнергетической установки.	
30	Показатели работы ветроэнергетической установки.	
31	Особенности влияния на окружающую среду тепловых электрических станций.	

32	Современные и перспективные способы и методы уменьшения влияния тепловых электрических станций на окружающую среду.	
33	Негативное влияние на окружающую среду подстанций и линий электропередач	
34	Геотермальные электрические станции для вулканических и невулканических районов.	
35	Использование морских возобновляющихся ресурсов.	
36	Использование морских возобновляющихся ресурсов.	
37	Использование энергии термоядерных реакций.	
38	Ветровые электрические станции.	
39	Использование водорода, как источника энергии.	
40	Особенности влияния на окружающую среду атомных электрических станций.	
41	Современные и перспективные способы и методы уменьшения влияния атомных электрических станций на окружающую среду.	
42	Современные и перспективные способы и методы уменьшения влияния атомных электрических станций на окружающую среду.	
43	Особенности влияния на окружающую среду гидравлических электрических станций.	
44	Основы государственного управления и регулирования АПК: нормативно-правовая база, меры государственной поддержки энергосбережения и возобновляемой энергетики в сельском хозяйстве	
45	Механизмы обеспечения продовольственной безопасности через развитие теплоэнергетической инфраструктуры (теплоснабжение теплиц, животноводческих комплексов, зерносушилок)	
46	Государственные программы развития АПК и энергетики: «Развитие энергетики в АПК», «Комплексное развитие сельских территорий» – цели, инструменты, критерии эффективности.	
47	Оценка эффективности энергосберегающих проектов с учётом мер государственной поддержки (субсидии, льготные тарифы, энергосервисные контракты)	

.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

№ п\п	Авторы	Наименование	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Количество экземпляров	
					В библиотеке	На кафедре
1	3	4	5	6	7	8
1	_	Особенности и перспективы развития теплоснабжения в АПК : учебно-методическое пособие : https://e.lanbook.com/book/233846	Астана : КазАТУ, 2021.	1-2	+	+
2	О.К. Григорьева, А.А. Францева, Ю.В. Овчинников	Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях : учебное пособие [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436027	Новосибирск : НГТУ, 2015. - 258 с..		+	+
3	Салова, Т. Ю.	Аудит энергетических установок по составу уходящих газов : методические указания https://e.lanbook.com/book/162781	Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2016		+	+
4	В. И. Велькин, Я. М. Щелоков, С. Е. Щеклеин	Возобновляемая энергетика и энергосбережение : учебник;. – .https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=699017	Екатеринбург : Издательство Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина Уральского университета, 2020. – 312 с		+	+

\

5.2. Дополнительная литература

№ п\п	Авторы	Наименование	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Количество экземпляров	
					В библиотеке	На кафедре
1	3	4	5	6	7	8
1	Дюкова, И. Н.	Энергетическое топливо : учебное пособие https://e.lanbook.com/book/125207	Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2019. — 116 с.	1-2	+	+
2	Ямашкин, М. В.	Обоснование способа регулирования отпуска теплоты от котельной ГУП «ТЭК СПБ» https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=597022	Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого. – Санкт-Петербург : б.и., 2020. – 67 с.	1-2	+	+
3	А. Б. Гаряев, И. В. Яковлев, А. В. Клименко	Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях : учебник https://e.lanbook.com/book/362507	Москва : НИУ МЭИ, 2021. — 504 с	1-2	+	+
4	Соболев, А. С.	Проектирование системы автономного электроснабжения поселка в условиях вечной мерзлоты. Текст : электронный – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=692433	Университет «Дубна», Инженерно-физический институт. – Дубна : б.и., 2022. – 63 с.	1-2	+	+

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

Интернет ресурсы

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. Интернет-ресурс. Условия доступа: 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. Информационная система по теплоснабжению РосТепло.RU - https://www.rosteplo.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

Информационные справочные системы и базы данных

База данных «ProQuest Agricultural and Environmental Science Collection» – http://www.gpntb.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	№ семестра	Вид самостоятельной работы	Авторы	Наименование	Год и место издания
1	2	3	4	5	6
1	1, 2	Самостоятельное изучение материала, подготовка к практическим занятиям	Н.А. Еремина, А.Г. Горбунов, А.Н. Максимов	Актуальные проблемы экологической безопасности и охраны труда в теплоэнергетике	Астана : КазАТУ, 2021. — 177 с
2			Салова, Т. Ю	Аудит энергетических установок по составу уходящих газов : методические указания	г. Иваново: УИУНЛ ИГЭУ, 2021.

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 .
6-224 Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций. Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория теплообменного оборудования предприятий. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №15/4.	Установка для испытания теплообменника. Доска меловая. Посадочных мест 30. Переносной комплект мультимедийного оборудования: проектор мультимедийный, экран на треноге (или настенный), Ноутбук
5-205 Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций. Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория теоретических основ теплотехники. Лаборатория источников и систем теплоснабжения предприятий. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №15/4.	Приборы для измерения температур. Приборы для измерения давлений. Приборы для измерения расхода газообразных и жидких сред. Нагревательные приборы. Установка для тарировки ротаметра. Установка для измерения тепловых процессов в системе постоянного объема. Hs и hd- диаграммы водяного пара и влажного воздуха. Установка для исследования влияния абсолютного давления на температуру кипения воды. Оборудование для определения характеристик влажного воздуха. Сушильная установка. Установка для определения коэффициента молекулярной диффузии при сложном массообмене. Демонстрационная установка работы турбокомпрессора. Экран для проектора, доска меловая.Посадочных мест 24.
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
2-170б Электронный читальный зал для самостоятельной работы 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30.	Системный блок С2,8Ггц, 1 GB, 80 GB HDD – 1 шт. Системный блок С2,8Ггц, 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.
5-217 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, словарей, 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, на практическом занятии.
Практические занятия	Методические указания, выдаваемые преподавателем
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу