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 05:36:12 +03'00'

А.Н. Глобин

«__31__»____марта_____2026___г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины Б1.В.07 «Энергосберегающие технологии и энергоаудит»

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 2026), одобрен Учёным советом Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ

Протокол № 6 от « 12 » февраля 2026 г.

Рабочая программа учебной дисциплины «Энергосберегающие технологии и энергоаудит» 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 «Энергосберегающие технологии и энергоаудит» 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
Лист переутверждения рабочей программы дисциплины……..…….…….	23
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 учебной дисциплины «Энергосберегающие технологии и энергоаудит» является теоретическая и практическая подготовка будущих магистров в области теплоэнергетики и теплотехники, которая необходима для решения задач, связанных с разработкой инновационных методов, повышающих эффективность передачи и распределения потоков энергии.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Энергосберегающие технологии и энергоаудит» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Дисциплины (модули).

Изучение данной дисциплины базируется на освоении студентами дисциплин: «Разработка высокоэкономичных и экологически безопасных энергетических установок», «Проблемы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии».

Освоение данной дисциплины необходимо для качественного выполнении выпускной квалификационной работы.

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

Изучение дисциплины направлено на формирование профессиональных компетенций (установленных самостоятельно), 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-1	Способностью к разработке организационно-технических мероприятий по повышению надежности и экономичности работы оборудования тепловых сетей	ПК-1.1 Анализирует выполнение заданных режимов работы тепловых сетей	Знать: технологические схемы, структуру, этапы составления балансов теплоэнергетического оборудования; основы экономики предприятия и бережливого производства для повышения экономичности работы тепловых сетей. Уметь составлять тепловые балансы, анализировать режимы работы оборудования; применять инструменты бережливого производства для выявления потерь энергии и ресурсов, рассчитывать экономическую эффективность мероприятий Владеть . навыками разработки предложений по повышению экономичности на основе энергобалансов; методами оценки влияния бережливых технологий на производительность труда и экономику предприятия АПК
ПК-5	Способностью к организации сбора, проведению анализа и осуществлению теоретического обобщения научных данных, результатов эксперимента и наблюдений	ПК-5.1 Осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследования	Знать: методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в области теплоэнергетического оборудования; экономические механизмы энергосбережения (энергосервисные контракты, тарифное стимулирование) и организационные модели бережливого производства. Уметь: применять методы анализа научно-технической информации; обобщать передовой опыт внедрения бе-

			режливого производства на предприятиях АПК, оценивать экономическую эффективность энергосберегающих проектов с учётом принципов бережливого производства. Владеть: навыками сбора, обработки, анализа и обобщения передового отечественного и международного опыта; методами технико-экономического обоснования энергосберегающих мероприятий с использованием инструментов бережливого производства.

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)		–	–
Практические занятия (ПЗ)		–	–
Семинары (С)		–	–
Лабораторные работы		34	34
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)		**74**	**74**
В том числе:			
Самоподготовка: проработка конспектов лекций, материала учебных пособий и учебников, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, текущему контролю		74	74
СРС в период промежуточной аттестации		–	
Вид промежуточной аттестации: Зачёт (З) Зачёт с оценкой (ЗО) Экзамен (Э)		З	З
ИТОГО:	часов	**108**	**108**
общая трудоемкость	зач. единиц	3	3

Заочная форма обучения

Вид работы		Всего часов/ зач. единиц	Семестр №4
Аудиторные занятия (всего)		**8**	**8**
В том числе			
Лекции (Л)		**-**	**-**
Практические занятия (ПЗ)		**-**	**-**
Семинары (С)		**-**	**-**
Лабораторные работы		**8**	**8**
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)		**96**	**96**
В том числе			
Курсовой проект (работа)	КП	**-**	**-**
	КР	**-**	**-**
Реферат (Реф)		**-**	**-**
Эссе		**-**	**-**
Практический рейтинг		**-**	**-**
Контрольная / Расчетная / Расчетно-графическая работа		**-**	**-**
Самоподготовка: проработка учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным занятиям, текущему контролю		**96**	**96**
СРС в период промежуточной аттестации		**4**	**4**

Вид промежуточной аттестации: Зачет (З), Зачет с оценкой (ЗО), Экзамен (Э)		**З**	**З**
ИТОГО:	часов	**108**	**108**
общая трудоемкость	зач. единиц	**3**	**3**

2.2. Содержание учебной дисциплины

Содержание разделов учебной дисциплины:

№ семестра очн. (заочн.)	Наименование раздела (модуля) учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах	Коды индикаторов достижения компетенций
1	2	3	4
3 (4)	Модуль №1. Энергосберегающие технологии	1.1 Введение. Современное состояние электроэнергетики РФ. Понятия энергосбережения и энергоэффективности. Законы, указы президента, постановления правительства РФ, государственные программы по энергосбережению и энергоэффективности. Закон № 261-ФЗ.	ПК–5.1
		1.2 Энергосбережение в промышленных котельных. Рациональное энергоиспользование в системах производства и распределения энергоносителей. Особенности энергосбережения в высокотемпературных теплотехнологиях.	ПК–1.1
		1.3 Энергосбережение в системах отопления, вентиляции и горячего водоснабжения	ПК–1.1
		1.4 Энергосбережение при передаче электроэнергии. Энергосбережение в электроприводах. Энергосбережение в электронагревательных установках. Энергосбережение в системах освещения.	ПК–1.1
		1.5 Использование отводимого тепла на ТЭЦ. Передача теплоты тепловыми насосами. Использование отходов сельскохозяйственного производства. Получение газообразного и жидкого биотоплива	ПК–1.1
3 (4)	Модуль №2. Энергоаудит, организация бережливого производства и экономика предприятия	2.1 Основы энергоаудита. Особенности энергоаудита промышленных и сельскохозяйственных предприятий. Содержание экспресс-аудита. Содержание энергоаудита первого уровня. Энергетический паспорт. Углубленные энергетические обследования.	ПК–5.1
		2.2 Материальный баланс предприятия. Уравнение энергетического баланса. Необходимость и особенности эксергетического анализа. Уравнение эксергического баланса. Постановка задачи интенсивного энергосбережения.	ПК–5.1

		2.3 Организация бережливого производства и экономика предприятия. Инструменты бережливого производства для выявления потерь энергии и ресурсов. Экономическая оценка энергосберегающих проектов. Энергосервисные контракты. Расчёт влияния бережливых технологий на производительность труда в АПК. Примеры внедрения бережливого производства в котельных, тепловых сетях и энергосистемах сельскохозяйственных предприятий.	

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	Контроль	всего	
1	2	3	4	5	6		7	8
3	Модуль №1. Энергосберегающие технологии.		20	–	34		54	Защита отчетов по лабораторным работам
	Модуль №2 Энергоаудит, организация бережливого производства и экономика пред-приятия		14	–	40		54	Защита отчетов по лабораторным работам
	Промежуточная аттестация: зачет					–	–	собеседование
	Всего:	**-**	**34**	**–**	**74**	**–**	**180**	-

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	Контроль	всего	
1	2	3	4	5	6		7	8
4	Модуль №1. Энергосберегающие технологии.		4	–	48		52	устный опрос (собеседование)
	Модуль №2 Энергоаудит, организация бережливого производства и экономика предприятия		4	–	48		52	устный опрос (собеседование)
	Промежуточная аттестация: зачет					4	4	зачет
	Всего:	**-**	**8**	**–**	**96**	**4**	**108**	-

2.2.2. Лабораторный практикум

Очная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование лабораторного занятия	Всего часов
1	2	3	4
3	Модуль №1. Энергосберегающие технологии	ЛР №1 Определение теплоты сгорания топлива	4
		ЛР №2 Определение экономии топлива от использования ВЭР	4
		ЛР №3 Учет тепловой энергии и теплоносителя, отпущенных в системы теплоснабжения	4
		ЛР №4 Определение себестоимости электрической и тепловой энергии	4
		ЛР №5 Показатели эффективности энергосберегающего проекта	4
	Модуль №2. Э Энергоаудит, организация бережливого производства и экономика предприятия	ЛР №6 Методика проведения обследований энергоаудита, аппаратура, приборы и требования к ним.	2
		ЛР №6 «Энергоаудит» источников энергоснабжения и параметров энергоносителей	4
		ЛР№7 «Энергоаудит» системы отопления, освещения, приточно-вытяжной вентиляции и энергоустановок, обслуживающих жилые и коммунальные здания.	4
		ЛР№8 Применение инструментов бережливого производства и экономическая оценка энергосберегающих проектов на предприятии АПК. Расчёт экономической эффективности внедрения энергосберегающих мероприятий (замена теплообменников, автоматизация котельной, утепление теплосетей) с учётом роста производительности труда.	4
ИТОГО:			**34**

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование лабораторного занятия	Всего часов
1	2	3	4

4	Модуль №1. Энергосберегающие технологии	ЛР №1 Определение теплоты сгорания топлива	2
		ЛР №2 Определение экономии топлива от использования ВЭР	2
	Модуль №2. Энергоаудит, организация бережливого производства и экономика предприятия	ЛР №6 Методика проведения обследований энергоаудита, аппаратура, приборы и требования к ним.	2
		ЛР №6 Применение инструментов бережливого производства и экономическая оценка энергосберегающих проектов на предприятии АПК. Расчёт экономической эффективности внедрения энергосберегающих мероприятий (замена теплообменников, автоматизация котельной, утепление теплосетей) с учётом роста производительности труда.	2
ИТОГО:			**8**

2.3. Самостоятельная работа студента

Виды СРС:

Очная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4
3	Модуль №1. Энергосберегающие технологии	Самостоятельное изучение материала с последующей подготовкой к практическим и лабораторным занятиям, оформление отчётов.	34
	Модуль №2 Энергоаудит, организация бережливого производства и экономика предприятия	Самостоятельное изучение материала с последующей подготовкой к лабораторным занятиям, оформление отчётов. Изучение литературы по организации бережливого производства в АПК, решение задач по расчёту экономической эффективности энергосберегающих мероприятий.	40
ИТОГО:			74

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4
4	Модуль №1. Энергосберегающие технологии	Самостоятельное изучение материала с последующей подготовкой к практическим и лабораторным занятиям, оформление отчётов по практическим занятиям.	48
	Модуль №2 Энергоаудит, организация бережливого производства и экономика предприятия	Самостоятельное изучение материала с последующей подготовкой к практическим и лабораторным занятиям, оформление отчётов по практическим занятиям	48
	Промежуточная аттестация: подготовка к зачету		4
ИТОГО:			100

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Очная форма обучения

№ семестра	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Особенности проведения занятий (индивидуальные/ групповые)
3	Лабораторные работы № 1 – 5	решение практико-ориентированных задач	групповые

Занятия в интерактивной форме в объеме:

Лабораторные работы – 20 часов;

Заочная форма обучения

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

Занятия в интерактивной форме в объеме:

Лабораторные работы – 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*)	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства		
			Форма	Кол-во вопросов и заданий	Кол-во независимых вариантов
1	2	3	4	5	6
3	ВК	Модуль №1 Энергосберегающие технологии	групповой устный опрос		
	ВК	Модуль №2 Э Энергоаудит, организация бережливого производства и экономика предприятия	групповой устный опрос		
3	ТАт	Модуль №1 Энергосберегающие технологии	групповой устный опрос	-	-
	ТАт	Модуль №2 Энергоаудит, организация бережливого производства и экономика предприятия	групповой устный опрос		
3	ПрАт **(зачет)**	Модуль №1 Энергосберегающие технологии	собеседование	50	25
		Модуль №2 Э Энергоаудит, организация бережливого производства и экономика предприятия			

Заочная форма обучения

№ семестра	Виды контроля и аттестации (ВК, ТАт, ПрАт*)	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства		
			Форма	Кол-во вопросов и заданий	Кол-во независимых вариантов
1	2	3	4	5	6
4	ВК	Модуль №1 Энергосберегающие технологии	устный опрос (собеседование)		
	ВК	Модуль №2 Энергоаудит, организация бережливого производства и экономика предприятия	устный опрос (собеседование)		
4	ТАт	Модуль №1 Энергосберегающие технологии	устный опрос (собеседование)	-	-
	ТАт	Модуль №2 Энергоаудит, организация бережливого производства и экономика предприятия	устный опрос (собеседование)		
4	ПрАт **(зачет)**	Модуль №1 Энергосберегающие технологии	зачет	47	25
		Модуль №2 Энергоаудит, организация бережливого производства и экономика предприятия			

4.2. Примерные темы курсовых работ/проектов

(нет)

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.

4.5. Вопросы к зачету

№ вопроса	Содержание раздела в дидактических единицах	Коды индикаторов достижения компетенций
1	2	3
1	Современное состояние энергетики в России и в Мире	ПК–5.1
2	Энергосбережение и экология	ПК–5.1
3	Нормативные и правовые документы, используемые при решении проблем энергосбережения	ПК–5.1
4	Энергосбережение и экология	ПК–5.1
5	Потенциальные возможности и направления энергосбережения в России	ПК–5.1
6	Энергетические политики развитых стран	ПК–5.1
7	Энергетическая политика России	ПК–5.1
8	Нормативные и правовые документы, используемые при решении проблем энергосбережения	ПК–5.1
9	Обработка и анализ информации при проведении энергоаудита	ПК–5.1
10	Особенности энергоаудита промышленных и сельскохозяйственных предприятий	ПК–5.1
11	Обработка и анализ информации при проведении экспресс-аудита	ПК–5.1
12	Обработка и анализ информации при проведении энергоаудита первого уровня.	ПК–5.1
13	Энергетический паспорт. Назначение и исходные данные для его составления	ПК–5.1
14	Энергетический паспорт. Теплотехнические показатели	ПК–5.1
15	Энергетический паспорт. Энергетические показатели	ПК–5.1
16	Энергетический паспорт. Комплексные показатели	ПК–5.1
17	Углубленные энергетические обследования.	ПК–5.1
18	Материальный баланс предприятия	ПК–5.1
19	Энергия. Термины и определения	ПК–5.1
20	Уравнение энергетического баланса	ПК–5.1

21	Элементы термодинамики	ПК–5.1
22	Уравнение эксергического баланса	ПК–5.1
23	Постановка задачи интенсивного энергосбережения	ПК–1.1
24	Традиционные критерии энергетической оптимизации	ПК–5.1
25	Физические принципы производства и распределения тепловой энергии	ПК–5.1
26	Мероприятия по энергосбережению в промышленных котельных	ПК–1.1
27	Энерго- и ресурсосбережение в системах производства и распределения энергоносителей	ПК–1.1
28	Особенности энергосбережения в высокотемпературных теплотехнологиях	ПК–1.1
29	Определению потребности в топливно-энергетических ресурсах в системах отопления, вентиляции и горячего водоснабжения	ПК–1.1
30	Энергосберегающие мероприятия и технологии при передаче электроэнергии	ПК–1.1
31	Обоснование мероприятий по экономии энергоресурсов в электроприводах	ПК–1.1
32	Обоснование мероприятий по экономии энергоресурсов в электронагревательных установках	ПК–1.1
33	Обоснование мероприятий по экономии энергоресурсов в системах освещения	ПК–1.1
34	Методы проектирования и выбора основных узлов тепловых насосов.	ПК–1.1
35	Использование отходов сельскохозяйственного производства	ПК–1.1
36	Получение газообразного и жидкого биотоплива	ПК–1.1
37	Измерительные приборы в системах теплофикации	ПК–1.1
38	Приборы для измерения температуры	ПК–1.1
39	Приборы для измерения давления	ПК–1.1
40	Приборы для измерения количества вещества	ПК–1.1
41	Приборы для измерения расхода теплоты	ПК–1.1
42	Понятие «теплофикация». Мини–ТЭЦ с газовой турбиной.	ПК–1.1
43	Понятие «теплофикация». Мини–ТЭЦ с поршневым двигателем.	ПК–1.1
44	Эксплуатация парогазовой когенерационной установки.	ПК–1.1
45	Эксплуатация парокомпрессионной теплонасосной установки	ПК–1.1
46	Эксплуатация абсорбционной теплонасосной установки	ПК–1.1
47	Организация бережливого производства на предприятиях АПК: определение, принципы, основные инструменты	ПК–1.1
48	Экономическая оценка энергосберегающих проектов: методы расчёта срока окупаемости, чистой приведённой стоимости, внутренней нормы доходности. Примеры для теплоэнергетического оборудования.	ПК–1.1
49	Энергосервисный контракт как механизм внедрения бережливых технологий: модель, распределение экономии, возможности для предприятий АПК	ПК–5.1
50	Взаимосвязь бережливого производства, энергоэффективности и производительности труда. Оценка влияния энергосберегающих мероприятий на трудовые показатели.	ПК–1.1
51	Практика применения инструментов бережливого производства при проведении энергоаудита котельных, тепловых сетей и систем освещения сельскохозяйственных предприятий	ПК–5.1

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

5. 1. Основная литература

№ п\п	№ семестра	Авторы	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Количество экземпляров	
					В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	7	8
1	4,5	А. А. Бубенчиков, Т. В. Бубенчикова, С. С. Гиршин	Энергосберегающие технологии в энергетике : учебное пособие Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2017. – 142 Электрон. дан. - Режим доступа: URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493296	1-3	+	+
2	4, 5	И.В. Кузнецова, И.И. Гильмутдинов	Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях : учебное пособие – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет, 2017. – 125 с. Электрон. дан. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560673	1-3	+	+
3	4, 5	Н.П. Жуков, Н.Ф. Майникова	Энергосбережение в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях : учебное пособие – Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2017. – 244 с. Электрон. дан. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=498923	1-3	+	+
4	4, 5	В. П. Луппов, Т. В. Мятеж, Ю. М. Сидоркин	Энергосбережение и энергоэффективность в энергетике : учебное пособие – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 107 с. Электрон. дан. - Режим доступа: URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574704	1-3	+	+
5	4, 5	А. Б. Гаряев, И. В. Яковлев, А. В. Клименко	Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях : учебник – Москва : НИУ МЭИ, 2021. — 504 с https://e.lanbook.com/book/362507	1-3	+	+

5.2. Дополнительная литература

№ п\п	№ семестра	Авторы	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Количество экземпляров	
					В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	7	8
1	4, 5	И. Н. Дюкова	Энергетическое топливо : учебное пособие — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2019. — 116 с. Электрон. дан. - Режим доступа: URL: https://e.lanbook.com/book/125207	1	+	+
2	4, 5	А. С. Гордеев, Д. Д. Огородников, И. В. Юдаев	Энергосбережение в сельском хозяйстве : учебное пособие – Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 384 с. Электрон. дан. - Режим доступа: URL: https://e.lanbook.com/book/211472	1-3		
3	4, 5	А.В. Кильчевский, Т.В. Никонович, М.М. Добродькин и др.	Охрана окружающей среды и энергосбережение в сельском хозяйстве : учебник : – Минск : РИПО, 2017. – 336 с. Электрон. дан. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=463652	1-3	+	+

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	5 (7, 8)	Самостоятельное изучение материала, подготовка к занятиям	Д. В. Крылов, С. И. Степанов.	Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии. Методика энергетического обследования предприятий и организаций, потребляющих энергоресурсы : учебное Текст : электронный — URL: https://e.lanbook.com/book/279086	Санкт-Петербург : ПГУПС, 2022. — 39 с.

2			Т. Ю. Салова	Аудит энергетических установок по составу уходящих газов : методические указания. Текст : электронный. — URL: https://e.lanbook.com/book/162781	Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2016. — 28 с.
3			–	Особенности и перспективы развития теплоснабжения в АПК : учебно-методическое пособие. —— Текст : электронный URL: https://e.lanbook.com/book/233846	Астана : КазАТУ, 2021. — 177 с.
4			М. А. Трофимов	Расчет отопления и вентиляции здания : учебно-методическое пособие 3-е изд., перераб. — Текст : электронный — URL: https://e.lanbook.com/book/171649	пос. Караваево : КГСХА, 2020. — 52 с.
5			М. М. Беззубцева В. С. Волков В. В. Зубков	Прикладная теория тепловых и массообменных процессов в системном анализе энергоемкости продукции : учебное пособие / — Текст : электронный// — URL: https://e.lanbook.com/book/162776	Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2013. — 131 с.
6			В. И. Кашин	Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях : методические указания https://e.lanbook.com/book/257891	Ижевск : УдГАУ, 2019. — 39 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.	Комплект учебной мебели 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. Переносной комплект мультимедийного оборудования: проектор мультимедийный, экран на треноге (или настенный), ноутбук . Доска меловая. Посадочных мест 30.
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.	Комплект учебной мебели 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».

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. Доска меловая. Посадочных мест 16.
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
Лабораторная работа	Методические указания по выполнению лабораторных работ
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.