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 10:35:22 +03'00'
А.Н. Глобин

«31» марта 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины Б1.В.13 «Технологические энергоносители»

Направление подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

Профиль подготовки «Энергообеспечение предприятий»

Факультет «Энергетический»

Кафедра «Эксплуатация энергетического оборудования и электрические машины»

Форма обучения очная, заочная

Квалификация выпускника – бакалавр

Зерноград-2026

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1. ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утвержденный Министерством образования и науки Российской Федерации от «28» февраля 2018 г. № 143.

2. Учебный план профиля «Энергообеспечение предприятий» (год начала подготовки 2026) одобрен Ученым советом Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ.
Протокол № 6 от «12» февраля 2026 г.

Рабочая программа учебной дисциплины «Технологические энергоносители» одобрена на заседании кафедры «Эксплуатация энергетического оборудования и электрические машины».
Протокол № 8 от «19» марта 20265 г.

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

Рабочая программа учебной дисциплины «Технологические энергоносители» рекомендована к использованию в учебном процессе на заседании методической комиссии по направлению подготовки 13.03.01 и 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».
Протокол № 5 от «27» марта 2026 г.

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

Разработчики:
к.т.н., доцент А.Н. Токарева
к.т.н. доцент М.С. Демченко

СОДЕРЖАНИЕ

		С.
1.	Вводная часть……	4
1.1.	Цели 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…….	7
2.1.	Объем учебной дисциплины и виды учебной работы…….	7
2.2	Содержание учебной дисциплины……	8
2.2.1	Разделы учебной дисциплины виды учебной деятельности и формы контроля……	11
2.2.2.	Лабораторный практикум……..	13
2.2.3.	Практические занятия…….	14
2.3.	Самостоятельная работа студента…….	16
3.	Образовательные технологии…….	18
4.	Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины……..	20
4.1.	Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств……..	20
4.2.	Примерные темы курсовых работ…….	22
4.3.	Примерные темы рефератов (эссе)……	22
4.4.	Тесты текущего контроля……..	22
4.5.	Варианты контрольных заданий……	22
4.6.	Список вопросов к экзамену……..	23
4.7.	Список вопросов к зачету…….	26
5.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины……	28
5.1.	Основная литература……	28
5.2.	Дополнительная литература……	29
5.3.	Профессиональные базы данных, информационные справочные системы и Интернет-ресурсы……	30
5.4.	Требования к программному обеспечению учебного процесса……..	30
5.5	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся…….	31
6.	Материально-техническое обеспечение дисциплины…….	33
7.	Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины……..	35

1. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1. Цели освоения учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины «Технологические энергоносители» являются: формирование у бакалавров теоретических знаний и практических навыков по расчету и выбору оборудования систем производства и распределения энергоносителей для разработки схем размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства и нормативами по обеспечению экологической безопасности

Задачами дисциплины являются**:**

–формирование умений применять нормативные документы и разрабатывать экозащитные мероприятия для систем производства и распределения энергоносителей;

-формирование навыков расчетов и выбора оборудования систем производства и распределения энергоносителей в соответствии с технологией производства;

-формирование навыков соблюдения технологической дисциплины в системах производства и распределения энергоносителей

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Технологические энергоносители» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений

Изучение данной дисциплины базируется на освоении студентами дисциплин: «Физика горения», «Техническая термодинамика», «Тепломассообмен», «Гидрогазодинамика»

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	Способен к обеспечению экологической безопасности объектов профессиональной деятельности и разработке экозащитных мероприятий	ПК-4.1. Демонстрирует знание нормативов по обеспечению экологической безопасности объектов профессиональной деятельности	Знать: нормативы по обеспечению экологической безопасности при эксплуатации оборудования систем производства и распределения энергоносителей Уметь: применять нормативные документы для обеспечения экологической безопасности при эксплуатации оборудования систем производства и распределения энергоносителей Владеть: навыками использования нормативных документов по обеспечению экологической безопасности при эксплуатации оборудования систем производства и распределения энергоносителей
		ПК-4.2 Разрабатывает экозащитные мероприятия для объектов профессиональной деятельности	Знать: сущность экозащитных мероприятий в системах производства и распределения энергоносителей Уметь: разрабатывать экозащитные мероприятия в системах производства и распределения энергоносителей Владеть: навыками разработки экозащитных мероприятий в системах производства и распределения энергоносителей
ПК-5	Способен к разработке схем размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства	ПК-5.1. Участвует в разработке схем размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства	Знать: основное и вспомогательное оборудование систем производства и распределения энергоносителей Уметь: рассчитывать, выбирать и размещать оборудование систем производства и распределения энергоносителей в соответствии с технологией производства Владеть: навыками расчета и выбора оборудования систем производства и распределения энергоносителей для разработки схем размещения объектов профессиональной деятельности

1	2	3	4
		ПК-5.2. Соблюдает правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности	Знать: режимы работы оборудования систем производства и распределения энергоносителей Уметь: соблюдать правила технологической дисциплины при эксплуатации систем производства и распределения энергоносителей Владеть: навыками соблюдения режимов работы систем производства и распределения энергоносителей в соответствии с технологией производства

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Вид работы		Всего часов	Семестр	
			7	8
Аудиторные занятия (всего)		**84**	**48**	**36**
Лекции (Л)		28	16	12
Практические занятия (ПЗ)		40	16	24
Семинары (С)				
Лабораторные работы		16	16	–
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)		**96**	**60**	**36**
СРС в период промежуточной аттестации *(подготовка к экзамену и зачету)*		**36**	**36**	**–**
Вид промежуточной аттестации: Зачет (З) Зачет с оценкой (ЗО) Экзамен (Э)		 З Э	 Э	 З
ИТОГО: **общая трудоемкость**	часов	**216**	**144**	**72**
	зач. единиц	**6**	**4**	**2**

Заочная форма обучения

Вид работы		Всего часов	Семестр	
			9	10
Аудиторные занятия (всего)		**22**	**14**	**8**
Лекции (Л)		10	6	4
Практические занятия (ПЗ)		8	4	4
Семинары (С)				
Лабораторные работы		4	4	-
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)		**181**	**121**	**60**
СРС в период промежуточной аттестации *(подготовка к экзамену и зачету)*		**13**	**9**	**4**
Вид промежуточной аттестации: Зачет (З) Зачет с оценкой (ЗО) Экзамен (Э)		 З Э	 Э	 З
ИТОГО: **общая трудоемкость**	часов	**216**	**144**	**72**
	зач. единиц	**6**	**4**	**2**

2.2. Содержание учебной дисциплины (модуля)

№ семестра очн (заоч)	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание раздела в дидактических единицах	Коды индикаторов достижения компетенций
1	2	3	4
7(9)	Модуль №1. Общие понятия и определения систем производства и распределения энергоносителей	1.1.Определение системы производства и распределения энергоносителей. Характеристика основных элементов системы производства и распределения энергоносителей	ПК-5.1
		1.2. Требования к режимам работы систем производства и распределения энергоносителей	ПК-5.2
		1.3. Характеристика функций вспомогательных элементов системы производства и распределения энергоносителей. Обеспечение заданных режимов работы систем с помощью вспомогательных элементов	ПК-5.1 ПК-5.2
7(9)	Модуль №2. Системы газоснабжения	1.1.Горючие газы, их классификация, нормы расхода и режимы потребления газа.	ПК-5.2.
		1.2. Характеристика газовых промыслов и магистральных газопроводов	ПК-5.1.
		1.3.Распределительные системы газоснабжения и классификация газопроводов. Режимы работы распределительных систем газоснабжения	ПК-5.1. ПК-5.2.
		1.4. Нормативные документы по обеспечению экологической безопасности и характеристика экозащитных мероприятий в распределительных системах газоснабжения	ПК-4.1. ПК-4.2.
		1.4. Методика определения потребности в газовом топливе промышленными предприятиями.	ПК-5.1. ПК-5.2.
		1.5.Основы расчета газовых сетей населенных пунктов и оборудования систем газоснабжения.	ПК-5.1.
		1.6. Характеристика систем и режимов работы систем газоснабжения жилых зданий и коммунально-бытовых объектов	ПК-5.1. ПК-5.2.
		1.7. Нормативные документы по обеспечению экологической безопасности и характеристика экозащитных мероприятий в системах газоснабжения жилых зданий и коммунально-бытовых объектов	ПК-4.1. ПК-4.2.

1	2	3	4
		1.8.Газоснабжение сельского хозяйства. Применение газа в тепличном хозяйстве, животноводческом секторе, для переработки и хранения с.-х. продукции. Применение газа для ремонтных работ.	ПК-5.1.
		1.9. Нормативные документы по обеспечению экологической безопасности и характеристика экозащитных мероприятий при использовании газа в сельском хозяйстве	ПК-4.1. ПК-4.2.
		3.10.Газоснабжение промышленных предприятий и котельных. Разработка экозащитных мероприятий в котельных.	ПК-5.1. ПК-4.2.
7(9)	Модуль №3. Газовое оборудование	3.1.Материалы и арматура газопроводов. Наружные газопроводы и сооружения на них. Газорегуляторные пункты и установки. Назначение, классификация, оборудование. Методика подбора оборудования газорегуляторных пунктов. Характеристика режимов работы газорегуляторных пунктов и установок. Разработка мероприятий по экологической безопасности при эксплуатации газорегуляторных пунктов и газопроводов	ПК-5.1. ПК-5.2 .ПК-4.2.
		3.2.Защита газопроводов и газового оборудования от коррозии.	ПК-5.2. ПК-4.2.
		3.3.Особенности эксплуатации газового хозяйства и нормативные документы по обеспечению экологической безопасности	ПК-5.2. ПК-4.1
		3.4.Планово-предупредительные ремонты газопроводов и сооружений на них. Техническое обслуживание газорегуляторных пунктов.	ПК-5.2. ПК-4.2
		3.5. Характеристика внутридомового газового оборудования. Особенности эксплуатации и нормативные документы по обеспечению экологической безопасности	ПК-5.1. ПК-4.1.
8(10)	Модуль №4. Системы водоснабжения	4.1.Назначение, классификация и схемы систем водоснабжения; состав основного и вспомогательного оборудования. Характеристика потребителей воды. Характеристика режимов водоснабжения потребителей	ПК-5.1. ПК-5.2.
		4.2. Методика определения потребности в воде на технологические и противопожарные нужды предприятия.	ПК-5.1.
		4.3.Методика определения потребности в воде для населенного пункта. Определение вместимости резервных емкостей с учетом режима работы насосной станции графическим методом. Регулирование режимов подачи воды с использованием резервных емкостей.	ПК-5.1. ПК-5.2.

1	2	3	4
		4.4. Методика гидравлического расчета водопроводной сети. Выбор вспомогательного оборудования	ПК-5.1.
		4.5.Требования к качеству и параметрам технической воды. Нормативные документы по обеспечению экологической безопасности и характеристика экозащитных мероприятий для систем водоснабжения	ПК-4.1. ПК-4.2.
8(10)	Модуль 5. Системы хладо- и воздухоснабжения	5.1.Системы холодоснабжения: назначение, схемы, классификация, режимы работы.	ПК-5.1. ПК-5.2.
		5.2. Методика определения потребности в холоде. Калорический расчет охлаждаемых помещений	ПК-5.1.
		5.3. Сущность гидравлического расчета хладопроводов	ПК-5.1
		5.4. Технологические схемы холодильных станций, режимы работы. Расчет и выбор технологических схем холодильных станций	ПК-5.1. ПК-5.2.
		5.5. Нормативные документы по использованию холодильных агентов. Разработка экозащитных мероприятий по экологической безопасности систем хладоснабжения	ПК-4.1. ПК-4.2.
		5.6.Система воздухоснабжения: назначение, схема, классификация потребителей сжатого воздуха	ПК-5.1.
		5.7. Гидравлических расчет систем воздухоснабжения	ПК-5.1.
		5.8. Характеристика режимов работы компрессорных станций	ПК-5.2.
		5.9. Определение расчетной нагрузки для проектирования компрессорной станции Выбор типа и количества компрессоров.	ПК-5.1.
		5.10 .Методика расчета технологических схем компрессорных станций	ПК-5.1.
		5.11. Характеристика экозащитных мероприятий в технологических схемах компрессорных станций	ПК-4.2.

2.2.1. Разделы учебной дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы контроля

Очная форма обучения

Семестр	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	
7	Модуль №1. Общие понятия и определения систем производства и распределения энергоносителей	1	-	–	2	3	
7	Модуль №2. Системы газоснабжения	7	2	10	14	33	Контрольная работа 12 неделя семестра
7	Модуль №3. Газовое оборудование	8	14	6	44	72	Контрольная работа 17 неделя семестра
	Контроль					36	экзамен
8	Модуль №4. Системы водоснабжения	6	–	8	20	34	Контрольная работа 4 неделя семестра
8	Модуль №5. Системы хладо- и воздухоснабжения	6	–	16	16	38	Контрольная работа 11 неделя семестра
8	Контроль				–	-	зачет
	ИТОГО:	**28**	**16**	**40**	**96**	**216**	

Заочная форма обучения

Семестр	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**	
9	Модуль №1**.** Общие понятия и определения систем производства и распределения энергоносителей	0,5			2	2,5	-
9	Модуль №2. Системы газоснабжения	3,5	2	2	59	66,5	-
9	Модуль №3. Газовое оборудование	2	2	2	60	66	-
	Контроль					9	экзамен
10	Модуль №3. Системы водоснабжения	2		2	30	34	-
10	Модуль №4. Системы хладо- и воздухоснабжения	2		2	30	34	-
10	Контроль					4	зачет
	ИТОГО:	**10**	**4**	**8**	**181**	**216**	

2.2.3. Лабораторный практикум

Очная форма обучения

Семестр	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование лабораторных работ	Всего часов
7	Модуль №2. Системы газоснабжения	2.1. Изучение устройства наружных, подземных и внутренних газопроводов. Изучение способов присоединения газопроводов к действующим сетям	2
	Модуль №3. Газовое оборудование	3.1. Изучение системы очистки газа и уплотнительных материалов	2
		3.2. Изучение газовой запорной арматуры	2
		3.3. Изучение газовой регулирующей арматуры	2
		3.4. Изучение конструкции газовых горелок	2
		3.5. Изучение газовых предохранительных устройств	2
		3.6. Бытовые газовые приборы Изучение бытовых газовых счетчиков	2
		3.7. Измерение расхода газа газовым счетчиком Определение расхода газа методом перепада давления Определение КПД газовой плиты	2
	ИТОГО:		**16**

Заочная форма обучения

Семестр	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование лабораторных работ	Всего часов
9	Модуль №2. Системы газоснабжения	2.1. Изучение устройства наружных, подземных и внутренних газопроводов. Изучение способов присоединения газопроводов к действующим сетям	2
	Модуль №3. Газовое оборудование	3.1. Изучение газовых предохранительных устройств	2
	ИТОГО:		**4**

2.2.2 Практические занятия

Очная форма обучения

Семестр	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование практических занятий	Всего часов
7	Модуль №2. Системы газоснабжения	2.1. Расчет газовых сетей населенного пункта. Расчет тупиковых газопроводов.	2
		2.2.Расчет кольцевых газопроводов.	2
		2.3. Гидравлический расчет газовой сети среднего и низкого давления	2
		2.4. Расчет внутридомового газопровода	2
		2.5. Расчет газоснабжения объектов сельского хозяйства Контрольная работа	2
	Модуль №3. Газовое оборудование	3.1. Расчет и выбор оборудования газорегуляторных пунктов и установок.	2
		3.2. Расчет газовых горелок низкого и среднего давления. Контрольная работа	2
		3.3. Расчет горелок инфракрасного излучения	2
8	Модуль №4. Системы водоснабжения	4.1. Расчет потребности в воде сельскохозяйственного предприятия	2
		4.2.Определение параметров бака водонапорной башни графическим методом.	2
		4.3. Гидравлический расчет водопроводной сети. Контрольная работа	4
	Модуль №5 Системы Хладо- воздухоснабжения	5.1. Калорический расчет охлаждаемого помещения	2
		5.2. Гидравлический расчет хладопроводов	4
		5.3. Расчет теплообменных аппаратов СХС.	2
		5.4. Расчет показателей парокомпрессионной и абсорбционной ХМ	2
		5.5. Гидравлический расчет систем воздухоснабжения.	4
		5.6. Определение расчетной нагрузки и выбор компрессоров. Контрольная работа	2
	ИТОГО		**40**

Заочная форма обучения

Семестр	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование практических занятий	Всего часов
9	Модуль №2. Системы газоснабжения	2.1. Расчет газоснабжения объектов сельского хозяйства	2
	Модуль №3. Газовое оборудование	3.1. Расчет и выбор оборудования газорегуляторных пунктов и установок.	2
10	Модуль №4. Системы водоснабжения	4.1. Расчет потребности в воде сельскохозяйственного предприятия	2
	Модуль №5 Системы Хладо- воздухоснабжения	5.1. Калорический расчет охлаждаемого помещения	2
	ИТОГО		**8**

2.3. Самостоятельная работа студента

Очная форма обучения

Виды СРС:

Семестр	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
7	Модуль № 1**.** Общие понятия и определения систем производства и распределения энергоносителей	Изучение материала по учебникам и учебным пособиям, проработка конспекта лекций.	2
7	Модуль № 2. Системы газоснабжения	Изучение материала по учебникам и учебным пособиям, проработка конспекта лекций.	12
		Подготовка и оформление отчетов по лабораторным работам.	2
7	Модуль № 3. Газовое оборудование	Изучение материала по учебникам и учебным пособиям, проработка конспекта лекций.	26
		Подготовка и оформление отчетов по лабораторным работам.	16
8	Модуль № 4. Системы водоснабжения	Изучение материала по учебникам и учебным пособиям, проработка конспекта лекций.	20
8	Модуль № 5. Системы хладо- и воздухоснабжения	Изучение материала по учебникам и учебным пособиям, проработка конспекта лекций.	16
ИТОГО часов			**96**

Заочная форма обучения

Виды СРС:

Семестр	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
9	Модуль № 1**.** Общие понятия и определения систем производства и распределения энергоносителей	Изучение материала по учебникам и учебным пособиям, проработка конспекта лекций.	2
9	Модуль № 2. Системы газоснабжения	Изучение материала по учебникам и учебным пособиям, проработка конспекта лекций.	55
		Подготовка и оформление отчетов по лабораторным работам.	4
9	Модуль № 3. Газовое оборудование	Изучение материала по учебникам и учебным пособиям, проработка конспекта лекций.	56
		Подготовка и оформление отчетов по лабораторным работам.	4
10	Модуль № 4. Системы водоснабжения	Изучение материала по учебникам и учебным пособиям, проработка конспекта лекций.	30
10	Модуль № 5. Системы хладо- и воздухоснабжения	Изучение материала по учебникам и учебным пособиям, проработка конспекта лекций.	30
ИТОГО часов			**181**

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Очная форма обучения

Семестр	Виды учебной работы	Образовательные технологии (инновационные и интерактивные)	Особенности проведения занятий (индивидуальные/ групповые)
7	Лабораторная работа 3.7.	Решение практико-ориентированных задач	групповые
	Практическое занятие 2.1.		
	Практическое занятие 2.2.		
	Практическое занятие 2.3.		
	Практическое занятие 2.4.		
	Практическое занятие 2.5.		
	Практическое занятие 3.1.		
	Практическое занятие 3.2.		
	Практическое занятие 3.3.		
8	Практическое занятие 4.1.	Решение практико-ориентированных задач	групповые
	Практическое занятие 4.2.		
	Практическое занятие 4.3.		
	Практическое занятие 5.1.		
	Практическое занятие 5.2.		
	Практическое занятие 5.3.		
	Практическое занятие 5.4.		
	Практическое занятие 5.5.		
	Практическое занятие 5.6.		

Занятия в интерактивной форме в объеме:
практические занятия -42 часа
лабораторный практикум –2 часа

Заочная форма обучения

Семестр	Виды учебной работы	Образовательные технологии (инновационные и интерактивные)	Особенности проведения занятий (индивидуальные/ групповые)
9	Практическое занятие 2.1. Практическое занятие 3.1.	Решение практико-ориентированных задач	групповые
10	Практическое занятие 4.1. Практическое занятие 5.1	Решение практико-ориентированных задач	групповые

Занятия в интерактивной форме в объеме:
практические занятия -8 часов
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 месседжерах 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).

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

4.1.Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

Очная форма обучения

Семестр	Виды контроля и аттестации (ВК, Тат, ПрАт*)	Коды индикаторов достижения компетенций	раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства		
				Форма	Количество вопросов и заданий	Кол-во независимых вариантов
7	ТАт	–	Модуль № 1. Общие понятия и определения систем производства и распределения энергоносителей	–	–	–
	ТАт	ПК-4.1. ПК-5.1. ПК-5.2.	Модуль № 2. Системы газоснабжения	Контрольная работа	2	20
	ТАт	ПК-4.2. ПК-5.1. ПК-5.2	Модуль № 3. Газовое оборудование	Контрольная работа	2	20
	ПрАт	–		Экзамен	3	20
8	ТАт	ПК-5.1. ПК-5.2	Модуль № 4. Системы водоснабжения	Контрольная работа	4	20
	ТАт	ПК-4.1. ПК-4.2. ПК-5.1. ПК-5.2.	Модуль № 5. Системы хладо- и воздухоснабжения	Контрольная работа	3	20
	ПрАт	–		Зачет	3	20

Заочная форма обучения

Семестр	Виды контроля и аттестации (ВК, Тат, ПрАт*)	Коды индикаторов достижения компетенций	раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства		
				Форма	Количество вопросов и заданий	Кол-во независимых вариантов
9	ТАт	–	Модуль № 1. Общие понятия и определения систем производства и распределения энергоносителей	–	–	–
	ТАт	–	Модуль № 2. Системы газоснабжения	–	–	–
	ТАт	–	Модуль № 3. Газовое оборудование	–	–	–
	ПрАт	–		Экзамен	3	20
10	ТАт	–	Модуль № 4. Системы водоснабжения	–	–	–
	ТАт	–	Модуль № 5. Системы хладо- и воздухоснабжения	–	–	–
	ПрАт	–		Зачет	3	20

4.2. Примерные темы курсовых работ

Не предусмотрены

4.3. Примерные темы рефератов

Не предусмотрены

4.4. Тесты текущего контроля

Не предусмотрены

4.4.1.Ключи к тестам

Не предусмотрены

4.5. Варианты контрольных заданий

Вариант контрольного задания по модулю №2 «Системы газоснабжения»

1. Определить теплоту сгорания газообразного топлива, имеющего следующий состав (в процентах по объему):

CH_4 - 96% ,C_2H_6 – 0,8% ,C_3H_8 – 0,3% ,C_4H_{10} – 0,8% ,CO_2 – 0,5%, N_2 - 1%.

2. Приведите классификацию газопроводов по давлению

Вариант контрольного задания по модулю №3 «Газовое оборудование»

1. Перечислите достоинства и недостатки инжекционной горелки

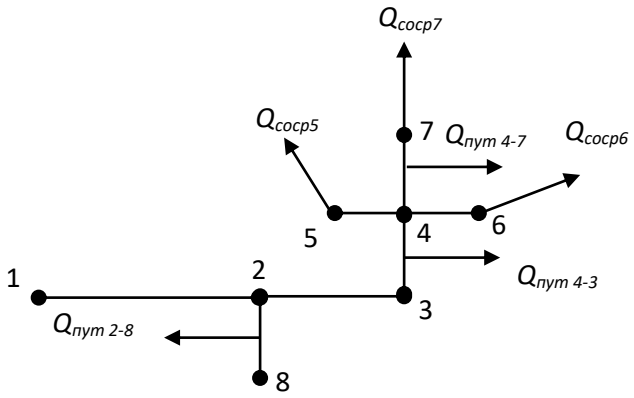
2. Баллон со сжиженным газом, имеющим P=0,1МПа и $t=20^0$C, нагрели до $t=50^0$C. Определить давление в баллоне после нагревания.

Вариант контрольного задания по модулю №4«Системы водоснабжения»

1.Классификация систем водоснабжения по виду обслуживаемого объекта

2.По каким линиям осуществляется подвод воды от источника к потребителям?

3.Определить расчетные расходы воды на всех представленных участках водопроводной сети, если $Q_{пут\ 2\text{-}8} = 0{,}2\ м^3/с$; $Q_{пут\ 4\text{-}3} = 0{,}4\ м^3/с$ $Q_{пут\ 4\text{-}7} = 0{,}6\ м^3/с$, $Q_{соср5} = Q_{соср6} = Q_{соср7} = 0{,}1\ м^3/с$.



Вариант контрольного задания по модулю №5 «Системы хладо- и воздухоснабжения»

1.Условное обозначение хладагента $C_2F_4Cl_2$.

2.Определить тепловую нагрузку на конденсатор, если процесс конденсации протекает при $t_к$=45 ^{0}C, а температура входящего и выходящего из конденсатора воздуха составляет соответственно $t_н$ = 10 ^{0}C, $t_{кон}$= 30 ^{0}C. Коэффициент теплопередачи трубок конденсатора k=150 Вт/(м^2*^{0}C)

3. Приведите классификацию потребителей сжатого воздуха по способу преобразования энергии

4.На производство одной детали затрачивается **0,25м^3** сжатого воздуха. Годовой выпуск деталей составляет **4млн. штук**. Определить величину максимально длительной нагрузки на компрессорную станцию, если коэффициент максимума **$К_{max}$=1,35**, коэффициент неодновременности **β=0,85**, а годовое число часов работы оборудования составляет **τ=800часов**.

4.6.. Список вопросов к экзамену

№ вопроса	Вопросы	Коды индикаторов достижения компетенций
1	2	3
1	Характеристика основных элементов системы производства и распределения энергоносителей	ПК-5.1
2	Требования к режимам работы систем производства и распределения энергоносителей	ПК-5.2
3	Характеристика функций вспомогательных элементов системы производства и распределения энергоносителей	ПК-5.1
4	Обеспечение заданных режимов работы систем с помощью вспомогательных элементов	ПК-5.2
5	Классификация и схемы обработки природного газа	ПК-5.1
6	Классификация систем газоснабжения. Классификация газопроводов.	ПК-5.1. ПК-5.2.
7	Транспортирование газа на большие расстояния. Схема магистрального газопровода и характеристика сооружений на нем.	ПК-5.1.
8	Технологические схемы хранения газа	ПК-5.1.
9	Технологические схемы и режимы работы распределительных систем газоснабжения	ПК-5.1. ПК-5.2.
10	Нормативные документы по обеспечению экологической безопасности и характеристика экозащитных мероприятий в распределительных системах газоснабжения	ПК-4.1. ПК-4.2.
11	Технологические схемы городских систем газоснабжения	ПК-5.1.
12	Нормативные документы по обеспечению экологической безопасности для городских систем газоснабжения	ПК-4.1.
13	Технологические схемы многоступенчатых систем газоснабжения и режимы их работы	ПК-5.1. ПК-5.2.
14	Коррозия газопроводов. Критерии опасности. Характеристика экозащитных мероприятий для газопроводов	ПК-4.2
15	Характеристики трубопроводной арматуры	ПК-5.1.

1	2	3
16	Технологические схемы газорегуляторных пунктов	ПК-5.1.
17	Режимы работы газорегуляторных пунктов.	ПК-5.2.
18	Схемы и принцип действия основного оборудования газорегуляторных пунктов. Обеспечение заданных режимов работы газовой сети с помощью основного оборудования	ПК-5.1. ПК-5.2.
19	Нормативные документы и мероприятия по обеспечению экологической безопасности газорегуляторных пунктов и установок Характеристика экозащитных мероприятий для газорегуляторных пунктов и установок	ПК-4.1. ПК-4.2.
20	Характеристика потребителей газа. Режимы потребления газа. Неравномерность потребления газа	ПК-5.2.
21	Газовый баланс предприятия. Методика определения расчетной потребности в газе	ПК-5.1.
22	Методика расчета и выбора основного оборудования систем газоснабжения	ПК-5.1.
23	Методика расчета и выбора вспомогательного оборудования систем газоснабжения	ПК-5.1.
24	Методика расчета потребления газа по годовым нормам	ПК-5.1.
25	Методика расчета потребления газа по укрупненным показателям	ПК-5.1.
26	Характеристика режимов работы систем газоснабжения жилых зданий и коммунально-бытовых объектов	ПК-5.2.
27	Методика расчета потребления газа в коммунально-бытовых предприятиях и учреждениях здравоохранения	ПК-5.1.
28	Нормативные документы и мероприятия по обеспечению экологической безопасности газовой сети коммунально-бытовых предприятияй и учреждений здравоохранения	ПК-4.1. ПК-4.2.
29	Методика расчета потребления газа на вентиляцию и централизованное горячее водоснабжение	ПК-5.1.
30	Методика расчета потребления газа промышленными предприятиями	ПК-5.1.
31	Нормативные документы и мероприятия по обеспечению экологической безопасности газовой сети промышленных предприятий	ПК-4.1. ПК-4.2.
32	Технологическая схема теплоснабжения теплиц на газовом топливе. Мероприятия по обеспечению экологической безопасности теплоснабжения теплиц на газовом топливе	ПК-4.2. ПК-5.1.
33	Схема системы газового отопления животноводческих и птицеводческих помещений. Нормативные документы и мероприятия по обеспечению экологической безопасности системы газового отопления в животноводческом секторе	ПК-4.2. ПК-5.1.
34	Схемы использования горелок инфракрасного излучения для отопления производственных помещений	ПК-5.1.

1	2	3
35	Методика расчета и выбора инфракрасных излучателей	ПК-5.1.
36	Определение режимов работы инфракрасных излучателей графическим методом	ПК-5.2.
37	Методика расчета облученности от инфракрасных излучателей. Мероприятия по снижению допустимой облученности	ПК-5.1. ПК-4.1. ПК-4.2.
38	Технологическая схема использования газа для сушки сельскохозяйственной продукции.	ПК-5.1.
39	Технологическая схемы использования газа для проведения ремонтных работ на сельскохозхяйственных предприятиях.	ПК-5.1.
40	Нормативные документы и мероприятия по обеспечению экологической безопасности при использовании газа в сельскохозяйственном производстве	ПК-4.1. ПК-4.2.
41	Схемы и принцип действия газовых бытовых приборов	ПК-5.1
42	Нормативные документы и требования к помещениям при установке бытовых газовых приборов	ПК-4.1.
43	Нормативные документы и требования к монтажу внутренних газопроводов	ПК-4.1.
44	Методика расчет и выбора газовых плит и водонагревателей	ПК-5.1.
45	Нормативные требования к монтажу и размещению газовых счетчиков	ПК-5.1. ПК-4.1
46	Классификация и конструктивные особенности газовых горелок	ПК-5.1.
47	Условия устойчивой работы газовых горелок. Стабилизация процесса горения газовых горелок	ПК-5.2.
48	Требования, предъявляемые при прокладке наружных газопроводов.	ПК-4.1. ПК-5.1.
49	Требования, предъявляемые при прокладке внутренних газопроводов котельных.	ПК-4.1. ПК-5.1.
50	Требования, предъявляемые при прокладке подземных газопроводов	ПК-4.1. ПК-5.1.

Примерные варианты экзаменационных задач

1. Установить условия истечения газа через клапан регулятора, если перепад давления на клапане составляет **4кПа**, а избыточное давление газа перед клапаном равно **1,3кПа**

2. Определить диаметр внутреннего газопровода, если расход газа составляет $\boldsymbol{B}$**=6м^3/ч,** скорость движения газа равна $\boldsymbol{W}$**=5м/с**. Плотность газа, проходящего по воздуховоду равна **0,75кг/м^3**, а плотность газа при нормальных физических условиях составляет **0,73кг/м^3**

3. Определить необходимую высоту подвеса горелок инфракрасного облучения для обеспечения допустимой облученности, если отапливаемая площадь поверхности пол и стен составляет **F=1500м^2**. Общая высота помещения составляет **h=10м**. Допустимая облученность составляет **q=70Вт/м^2/**

4.7 Список вопросов к зачету.

№ вопроса	Вопросы	Коды индикаторов достижения компетенций
1	2	3
1	Классификация систем водоснабжения виду обслуживаемого объекта и по назначению	ПК-5.1.
2	Технологическая схема водоснабжения с поверхностным источником. Состав основного и вспомогательного оборудования	ПК-5.1.
3	Технологическая схема водоснабжения с подземным источником. Состав основного и вспомогательного оборудования	ПК-5.1.
4	Характеристика потребителей воды. Характеристика режимов водоснабжения потребителей	ПК-5.2.
5	Схемы и классификация водопроводных сетей. Мероприятия по повышению надежности систем водоснабжения	ПК-5.1. ПК-5.2.
6	Методика определения потребности в воде на технологические и противопожарные нужды предприятия	ПК-5.1. ПК-5.2.
7	Методика определения потребности в воде для населенного пункта.	ПК-5.1.
8	Определение вместимости резервных емкостей с учетом режима работы насосной станции графическим методом. Регулирование режимов подачи воды с использованием резервных емкостей.	ПК-5.2.
9	Методика гидравлического расчета водопроводной сети. Выбор вспомогательного оборудования	ПК-5.1.
10	Требования к качеству и параметрам технической воды Характеристика физических показателей качества воды.	ПК-4.1.
11	Требования к качеству и параметрам технической воды Характеристика физических показателей качества воды.	ПК-4.1
12	Характеристика биологических показателей качества воды. Нормативные документы по обеспечению экологической безопасности и характеристика экозащитных мероприятий для систем водоснабжения	ПК-4.1. ПК-4.2
13	Системы холодоснабжения: назначение, схемы, классификация, режимы работы	ПК-5.1. ПК-5.2
14	Методика калорического расчет камер хранения и замораживания животноводческой и рыбной продукции	ПК-5.1.
15	Особенности калорического расчета камер хранения плодоовощной продукции	ПК-5.1.
16	Сущность гидравлического расчета хладопроводов	ПК-5.1
17	Технологические схемы холодильных станций, режимы работы.	ПК-5.1. ПК-5.2
18	Нормативные документы по использованию холодильных агентов. Разработка экозащитных мероприятий по экологической безопасности систем хладоснабжения. Выбор холодильных агентов с учетом требований ретрофита	ПК-4.1. ПК-4.2.

1	2	3
19	Классификация потребителей сжатого воздуха	ПК-5.1.
20	Технологическая схема компрессорной станции с поршневыми компрессорами	ПК-5.1.
21	Технологическая схема турбокомпрессорной станции. Характеристика экозащитных мероприятий при использовании турбокомпрессорной станции	ПК-5.1. ПК-4.2.
22	Характеристика режимов работы компрессных станций	ПК-5.2.
23	Укрупненный метод расчета нагрузок на компрессорную станцию. Выбор оборудования для поршневой компрессорной станции	ПК-5.1.
24	Расчетный метод определения нагрузок на компрессорную станцию. Выбор оборудования для турбокомпрессорных станций	ПК-5.1. ПК-5.2
25	Сущность гидравлического расчета воздухопроводов	ПК-5.1.

Примерные варианты задач к зачету

1. При использовании графического метода было определено, что недостаток составляет $\mathbf{W_{нед}=15\%}$, а избыток $\mathbf{W_{изб}=5\%}$ от суточного водопотребления, которое равно $\mathbf{W_{сут}=500м^3}$.

Определить объем бака водонапорной башни, если коэффициент увеличения объема регулирующей емкости равен **к=1,02**, а расход воды на тушение двух одновременных пожаров составляет соответственно **10л/с** и **15л/с**.

2. Определить хладопроизводительность станции, если коэффициент потерь холода равен **К=1,1**; расход теплоносителя составляет $\mathbf{0,1м^3/с}$; начальная температура $\mathbf{t_н = 21\ ^0С}$; конечная $\mathbf{t_к = 1\ ^0С}$; хладоноситель (вода) имеет плотность $\mathbf{\rho=1000\ кг/м^3}$ и теплоемкость $\mathbf{C_р=4,2\ кДж/кг*^0С}$.

3. Подобрать оборудование компрессорной станции для силовых пневмоприемников, если давление у потребителя равно $\mathbf{P_{потр}=0,65\ МПа}$, расход сжатого воздуха $\mathbf{Q_{сж}=0,05м^3/с}$, температура сжатого воздуха составляет $\mathbf{t_{сж}=100^0С}$, потери давления на трение составляют $\mathbf{\Delta P_{тр}=0,19МПа}$, резервное давление $\mathbf{\Delta P_{изб}=0,5кПа}$, потери давления в самой станции $\mathbf{\Delta P_{ст}=4кПа}$.

Плотность воздуха при нормальных физических условиях составляет $\mathbf{\rho=1,29кг/м^3}$

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5. 1. Основная литература

№ п\п	Наименование	Авторы	Год и место издания	Используется при изучении разделов (модулей)	Количество экземпляров	
					В библиотеке	На кафедре
1	Газоснабжение	Ионин А.А.	СПб. Лань, 2012-448с.	2,3	15	1
2.	Оборудование нефтегазовых производств : учебник [Электронный ресурс]. - URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576142	Бирюков, В. В Штанг, А.А.	Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016. – 514 с	2,3	+	+
3.	Водоснабжение. Ч 1. Наружные сети и сооружения. - [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=45951	Сибагатуллина, А.М.	Йошкар-Ола : ПГТУ, 2016. - 104 с.	4	+	+
4.	Технологические энергоносители предприятий - [Электронный ресурс]. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493427	Парамонов А.М.	Омск : Издательство ОмГТУ, 2017. - 127 с.	1-5	+	+
5.	Технологические энергоносители предприятий : Электронный ресурс]. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=682090	Батраков П. А. , Селиванов А. А.	Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2019. – 164 с	1,2,4,5	+	+

5.2. Дополнительная литература

№ п\п	Наименование	Авторы	Год и место издания	Используется при изучении разделов (модулей)	Количество экземпляров	
					В библиотеке	На кафедре
1	3	2	4	5	6	7
1	Субханкулов, Ф.Ф. Газоснабжение : лабораторный практикум / [Электронный ресурс]. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259086	Субханкулов Ф.Ф., Хадиев М.Б., Галиев Р.М.;	Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет, 2008. – 95 с	2,3	+	+
2	Энергоснабжение промышленных предприятий : / Т.В. Чекалина. [Электронный ресурс]. — URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228939	Чекалина, Т.В.	Новосибирск Новосибирский государственный технический университет, 2011. – 136 с	2		
3	Технологические потери природного газа при транспортировке по газопроводам: магистральные газопроводы, наружные газопроводы, внутридомовые газопроводы / [Электронный ресурс]. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444441	Саликов, А.Р.	Москва : Инфра-Инженерия, 2015. – 112 с.	2,3		
4	Насосы и насосные станции водоснабжения и водоотведения : учебное пособие–[Электронный ресурс]. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560565	Сибагатуллина, А.М.	Йошкар-Ола : ПГТУ, 2019. – 64 с. :	4	+	+
5	Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза инженерных проектов. – [Электронный ресурс]. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564888	Василенко Т.А. , Свергузова С.В.	Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 265 с.	2-5		

1	2	3	4	5	6	7
6.	Парамонов, А. М. Системы воздухоснабжения предприятий— [Электронный ресурс]. URL: https://e.lanbook.com/book/129470	Парамонов А. М., Стариков А. П..	Омск : ОмГУПС, 2010. — 135 с.	5	+	+

5.3. Профессиональные базы данных, информационные справочные системы и Интернет-ресурсы

Интернет-ресурсы

1. Университетская библиотека online. Интернет-ресурс. Условия доступа: www.biblioclub.ru
2. Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система. Условия доступа: http://e.lanbook.com
3. Сайт НИИ «Росинформагротех». Интернет-ресурс. Условия доступа http://www.rosinformagrotech.ru/
4. ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский и проектно-технологический институт по использованию техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве РОССЕЛЬХОЗАКАДЕМИИ. Интернет-ресурс. Условия доступа http://vniitin.ru/
5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – http://elibrary.ru
6. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru
7. База данных «ProQuest Agricultural and Environmental Science Collection» – http://www.gpntb.ru
8. Электронная информационная образовательная среда института https://ачии.рф/
7. Информационная система по теплоснабжению РосТепло.RU - https://www.rosteplo.ru

Информационные справочные системы и базы данных

1. База данных «ProQuest Agricultural and Environmental Science Collection» – http://www.gpntb.ru
2. База данных издательства Springer Nature «Российский фонд фундаментальных исследований» – http://www.rfbr.ru .
3. Информационный портал «Энергетика и промышленность России» - http://www.eprussia.ru/
4. Центральный электротехнический портал - https://elektroportal.ru/page/5

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. Требования к программному обеспечению 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	Подготовка к лекционным занятиям	Василенко Т.А. , Свергузова С.В.	Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза инженерных проектов. – [Электронный ресурс URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564888	Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 265 с.
2	Подготовка к лабораторным занятиям	Субханкулов Ф.Ф., Хадиев М.Б., Галиев Р.М.;	Субханкулов, Ф.Ф. Газоснабжение : лабораторный практикум / [Электронный ресурс]. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259086	Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет, 2008. – 95 с
3	Подготовка к практическим занятиям	Ионин А.А.	Газоснабжение	СПб. Лань, 2012-448с
4	Подготовка к практическим занятиям	Сибагатуллина, А.М.	Водоснабжение. Ч 1. Наружные сети и сооружения. - [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=45951	Йошкар-Ола : ПГТУ, 2016. - 104 с.
5	Подготовка к практическим занятиям	Парамонов А.М.	Технологические энергоносители предприятий [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493427	Омск : Издательство ОмГТУ, 2017. - 127 с.

1	2	3	4	5
6.	Подготовка к практическим занятиям	. Р. Н. Максудов, Е. Н. Тремасов	Расчет системы воздухоснабжения промышленного предприятия : методические указания : методическое пособие [Электронный ресурс]. - URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428784	Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2015.- 32с.
7.	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям	Демченко М.С., Токарева А.Н., Панченко С.В.	Определение показателей надежности элементов системы газоснабжения [Электронный ресурс]: методические указания/ М.С. Демченко, А.Н. Токарева, С.В. Панченко. – Электрон. дан. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2021. – 21 с. – Режим доступа: Локальная сеть Библиотеки Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ. http://ачии.рф/files/3f678743-6cbb-48a9-9820-46bf854b5d54.pdf	Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2021.
8.	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям	Демченко М.С., Токарева А.Н., Панченко С.В.	Демченко М.С. Расчет процессов горения [Электронный ресурс]: методические указания / М.С. Демченко, А.Н. Токарева, С.В. Панченко. – Электрон. дан. - Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2021. – 88 с. http://ачии.рф/files/3d923631-fc90-40f7-84af-3fa8f65c39e5.pdf	Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2021.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
5-205 Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций. Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №15/4.	Комплект учебной мебели Экран для проектора, доска меловая. Посадочных мест 24.
6-126 Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций. Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория для самостоятельной работы 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №15/4.	Комплект учебной мебели Газовый счетчик NPM–G 4; счетчик газа ротационный РС–100 М. Набор плакатов по курсу. 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. Переносной комплект мультимедийного оборудования: проектор мультимедийный, экран на треноге (или настенный), ноутбук. Доска меловая. Посадочных мест 16.
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 Переносной комплект мультимедийного оборудования: проектор мультимедийный, экран на треноге (или настенный), ноутбук . Доска меловая. Посадочных мест 30.
6-224 Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций. Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №15/4.	Комплект учебной мебели Переносной комплект мультимедийного оборудования: проектор мультимедийный, экран на треноге (или настенный), ноутбук. Доска меловая. Посадочных мест 30.

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
2-170б Электронный читальный зал для самостоятельной работы 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30.	Посадочных мест 10 для самостоятельной работы, 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 элек-тронных текстов изданий. 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.
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.	Посадочных мест 2 для самостоятельной работы, объединенных в локальную сеть с выходом в сеть Internet. 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
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, 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 и др. Решение задач по алгоритму.
Лабораторные работы	Методические указания по выполнению лабораторных работ, выдаваемые преподавателем
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу