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

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

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

Бутенко Александр Федорович
Подписано цифровой подписью: Бутенко Александр Федорович
Дата: 2025.04.24 15:05:13 +03'00'

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

«__24__» ____апреля_____2025___ **г.**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Б1.О.16 «Теплотехника»

Направление подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»

Профиль подготовки «Электрооборудование и электротехнологии»

Факультет Энергетический

Кафедра «Электроэнергетика и теплоэнергетика»

Форма обучения очная, заочная

Квалификация выпускника- бакалавр

Зерноград-2025

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1. ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утверждённый приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «23» августа 2017 г. Приказ № 813.

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

Рабочая программа учебной дисциплины «Теплотехника» одобрена на заседании кафедры «Электроэнергетика и теплоэнергетика»
Протокол № 7 от «24» марта 2025 г.

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

Рабочая программа учебной дисциплины «Теплотехника» рекомендована к использованию в учебном процессе на заседании методической комиссии по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»
Протокол № 5 от « 27 » марта 2025 г

Председатель методической комиссии
к.т.н., доцент Н.Е. Пономарева

Разработчик:
к.т.н., доцент А.Н.Токарева

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 индикаторами достижения компетенций……..…… 5
2. Основная часть……..….. 7
2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы……. 7
2.2. Содержание учебной дисциплины…….…… 9
2.2.1. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля…….. 11
2.2.2. Практические занятия…..……...…… 12
2.2.3. Лабораторный практикум…… 13
2.3. Самостоятельная работа студентов…….….. 14
3. Образовательные технологии……..…… 15
4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины …….. 17
4.1.Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств…… 17
4.2. Примерные темы курсовых работ…… 19
4.3. Примерные темы рефератов……. 19
4.4. Тесты текущего контроля ……..……..……. 19
4.4.1.Ключи к тестам……..…….. 19
4.5. Тесты промежуточного контроля……. 19
…4.5.1. Ключи к тестам…… 21
4.6. Варианты контрольных заданий…….. 21
4.7. Список вопросов к экзамену …… 22
5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)……..…… 25
5. 1. Основная литература…….……. 25
5.2. Дополнительная литература…….….. 26
5.3. Профессиональные базы данных, информационные справочные системы и Интернет-ресурсы……. 27
5.4. Программное обеспечение учебного процесса…….. 27
5.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся…… 28
6. Материально-техническое обеспечение дисциплины …….…….. 30
7. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины 33
Приложение 1 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

1. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1. Цели освоения учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины «Теплотехника» являются: формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков по применению основных способов получения, преобразования и использования теплоты в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства.

Задачами дисциплины являются**:**

– формирование умений формулировать задачи для определения параметров теплотехнических установок, определять ожидаемые решения, использовать основные законы математических и естественных наук для выполнения расчетов термодинамических и тепломассообменных процессов, проводить экспериментальные исследования термодинамических и тепломассообменных процессов в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства

- формирование навыков решения задач по определению параметров тепловых установок заявленного качества и за установленное время, навыков расчетов термодинамических и тепломассообменных процессов, протекающих в тепловых установках технических средств в агроинженерии, навыков проведения экспериментальных исследований термодинамических и тепломассообменных процессов в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Теплотехника» относится к дисциплинам обязательной части.

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: «Физика», Математика» «Химия»

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

- Электротехнологии
–Электрификация процессов в АПК
- Эксплуатация электрооборудования и средств автоматизации

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

Изучение дисциплины направлено на формирование универсальных и 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
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач УК-2.3. Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время	Знать: основы функционирования тепловых машин, требования по выбору теплотехнического оборудования Уметь: формулировать задачи для определения параметров теплотехнических установок, определять ожидаемые решения Владеть: навыками решения задач по определению параметров тепловых установок заявленного качества и за установленное время
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.1. Демонстрирует знание основных законов математических, естественно-научных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии ОПК-1.2. Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии	Знать: основные законы математических, естественно-научных и общепрофессиональных дисциплин для выполнения расчетов термодинамических и тепломассообменных процессов в агроинженерии Уметь: использовать основные законы математических и естественных наук для выполнения расчетов термодинамических и тепломассообменных процессов, протекающих в тепловых установках в агроинженерии. Владеть: навыками расчетов термодинамических и тепломассообменных процессов, протекающих в тепловых установках технических средств в агроинженерии

1	2	3	4
ОПК-5	Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	ОПК-5.1. Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства	Знать: методики проведения экспериментальных исследований, классические и современные методы исследования теплотехнических процессов в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства. Уметь: проводить экспериментальные исследования термодинамических и тепломассообменных процессов, использовать знания и методы исследования теплотехнических процессов области электрификации и автоматизации сельского хозяйства Владеть: навыками проведения экспериментальных исследований термодинамических и тепломассообменных процессов в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства
		ОПК-5.2. Использует классические и современные методы исследования в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства	

2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы
Очная форма обучения

Вид работы		Всего часов/зач.единиц	Семестр № 4
Аудиторные занятия (всего)		**54**	**54**
В том числе:			
Лекции (Л)		18	18
Практические занятия (ПЗ)		18	18
Семинары (С)		–	–
Лабораторные работы		18	18
Самостоятельная работа студента (СРС)		**63**	**63**
В том числе:			
Выполнение расчетно-графической работы		8	8
Самоподготовка: проработка конспектов лекций, материала учебных пособий и учебников, подготовка к лабораторным занятиям, текущему контролю		55	55
Самостоятельная работа студента в период промежуточной аттестации (СРС)		**27**	**27**
Вид промежуточной аттестации: Зачёт (З) Зачёт с оценкой (ЗО) Экзамен (Э)		Э	Э
ИТОГО:	часов	**144**	**144**
общая трудоемкость	зач. единиц	4	4

Заочная форма обучения

Вид работы		Всего часов	Семестр 5	Семестр 6
Аудиторные занятия (всего)		**16**	**6**	**10**
В том числе:				
Лекции (Л)		8	2	6
Практические занятия (ПЗ)		4	4	-
Лабораторные работы		4	-	4
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)		**119**	**30**	**89**
В том числе:				
Самоподготовка: проработка конспектов лекций, материала учебных пособий и учебников, , текущему контролю подготовка к лабораторным занятиям		119	30	89
СРС в период промежуточной аттестации		**9**	**-**	**9**
Вид промежуточной аттестации: Зачёт (З) Зачёт с оценкой (ЗО) Экзамен (Э)		Э	-	Э
ИТОГО:	часов	**144**	**36**	**108**
общая трудоемкость	зач. единиц	4	1	3

2.2. Содержание учебной дисциплины

Содержание разделов учебной дисциплины

№ семестра очн. курса (заочн.)	Наименование модуля учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах	Коды индикаторов достижения компетенций
1	2	3	4
4 (5)	**Модуль №1**. Термодинамика	1.1 Основные понятия технической термодинамики. Параметры состояния термодинамической системы. Идеальные газы Газовые смеси Понятие «удельной теплоемкости» и ее виды.	ОПК-1.1
		1.2. Приборы для теплотехнических измерений.	ОПК-5.1 ОПК-5.2
		1.3. Первый закон термодинамики и его аналитическое выражение. Уравнения политропных процессов. Графики трансформации теплоты	ОПК-1.1
		1.4. Второй закон термодинамики. Теоретические основы преобразование энергии в двигателях внутреннего сгорания. Расчет циклов тепловых двигателей	УК-2.1. УК-2.3. ОПК-1.1 ОПК-1.2
		1.5. Реальные газы. Диаграмма водяного пара. Исследование процессов водяного пара. Цикл паротурбинной установки (цикл Ренкина)	УК-2.1. УК-2.3. ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.2.
		1.6. Влажный воздух: основные понятия и определения. Изменения состояния влажного воздуха	УК-2.1 УК-2.3. ОПК-5.1 ОПК-5.2
		1.7. Истечение газов и паров. Дросселирование газов и паров	УК-2.1. УК-2.3. ОПК-1.1 ОПК-1.2

1	2	3	4
4 (6)	**Модуль №2.** Тепломассобмен	2.1. Теплопроводность. Конвективный теплообмен, теплообмен излучением. Теплопередача.	УК-2.1. УК-2.3. ОПК-1.1 ОПК-1.2
		2.2. Теплообменные аппараты, их классификация и расчет.	УК-2.1. УК-2.3. ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.2.
		2.3. Основы массообмена.	ОПК-1.1
4 (6)	**Модуль №3.** Применение теплоты в сельском хозяйстве	3.1.. Теплогенерирующие агрегаты, используемые в сельскохозяйственном производстве. Расчет и выбор количества нагревательных приборов. Холодильные установки	УК-2.3. ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.2.
		3.2 Основные направления применения теплоты в сельском хозяйстве. Охрана окружающей среды. Основы энергосбережения. Вторичные энергоресурсы	УК-2.1. УК-2.3. ОПК-1.1 ОПК-1.2

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	
4	**Модуль №1**. Термодинамика	8	6	8	24	46	Расчетно-графическая работа 6 неделя семестра
							Контрольная работа 8 неделя семестра
4	**Модуль №2.** Тепломассобмен	8	4	6	21	39	Контрольная работа 12 неделя семестра
4	**Модуль №3.** Применение теплоты в сельском хозяйстве	2	8	4	18	32	Тестирование 18 неделя семестра
	Контроль	–	–	–	–	27	Экзамен
	Всего:	**18**	**18**	**18**	**63**	**144**	

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости
		Л	ЛР	ПЗ	СРС	всего	
5,6	**Модуль №1**. Термодинамика	4		4	40	48	–
6	**Модуль №2.** Тепломассобмен	4			49	53	–
6	**Модуль №3.** Применение теплоты в сельском хозяйстве		4		30	34	–
6	**Контроль**					9	Экзамен
	Всего:	**8**	**4**	**4**	**119**	**144**	

2.2.2 Практические занятия

Очная форма обучения

№ семестра	Наименование модуля учебной дисциплины	Наименование практических занятий	Всего часов
4	**Модуль №1**. Термодинамика	1.1. Параметры состояния тела. Газовые законы.	2
		1.2. Расчет циклов ДВС.	4
		1.3. Определение параметров влажного воздуха. Контрольная работа	2
	Модуль №2. Тепломассообмен	2.1.Определение теплового потока при теплопроводности	2
		2.2.Определение коэффициента теплоотдачи	2
		2.3. Расчет площади поверхности теплообменного аппарата. Контрольная работа	2
	Модуль №3. Применение теплоты в сельском хозяйстве	3.1. Расчет цикла парокомпрессионной холодильной установки	2
		3.2. Определение количества нагревательных приборов. Тестирование	2
	ИТОГО:		**18**

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование модуля учебной дисциплины	Наименование практических занятий	Всего часов
5	**Модуль №1.** Термодинамика	1.1.Расчет циклов ДВС	4
6	**Модуль №2**. Тепломассообмен	–	
	Модуль №3. Применение теплоты в сельском хозяйстве	–	
	ИТОГО:		**4**

2.2.3. Лабораторный практикум

Очная форма обучения

№ семестра	Наименование модуля учебной дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
4	**Модуль №1**. Термодинамика	1.1. Тарировка ротаметра	2
		1.2. Исследование рабочих процессов поршневого компрессора	4
	Модуль №2. Тепломассообмен	2.1. Исследование процессов изменения состояния влажного воздуха в бытовом кондиционере	2
		2.2. Определение коэффициента теплопередачи бытового холодильника	2
	Модуль №3. Применение теплоты в сельском хозяйстве	3.1. Изучение и снятие схем газовых установок котельных агрегатов	2
		3.2. Изучение и снятие схем котельных агрегатов	2
		3.3. Изучение устройства и снятие схем холодильных установок	4
	ИТОГО:		**18**

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование модуля учебной дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
6	**Модуль №1**. Термодинамика	–	
	Модуль №2. Тепломассообмен	–	
	Модуль №3. Применение теплоты в сельском хозяйстве	3.1. Изучение и снятие схем котельных агрегатов	2
		3.2. Изучение устройства и снятие схем холодильных установок	2
	ИТОГО:		**4**

2.3. Самостоятельная работа студента

Виды СРС:

Очная форма обучения

№ семестра	Наименование модуля учебной дисциплины	Виды СРС	Всего часов
4	Модуль №1. Термодинамика	Изучение материала по учебникам и учебным пособиям, проработка конспекта лекций.	10
		Подготовка и оформление отчетов по лабораторным работам.	6
		Выполнение расчетно-графической работы	8
	Модуль №2. Тепломассообмен	Изучение материала по учебникам и учебным пособиям, проработка конспекта лекций.	15
		Подготовка и оформление отчетов по лабораторным работам.	6
	Модуль №3. Применение теплоты в сельском хозяйстве	Изучение материала по учебникам и учебным пособиям, проработка конспекта лекций.	10
		Подготовка и оформление отчетов по лабораторным работам.	8
ИТОГО часов в семестре:			**63**

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование модуля учебной дисциплины	Виды СРС	Всего часов
5,6	Модуль №1. Термодинамика	Изучение материала по учебникам и учебным пособиям, проработка конспекта лекций.	40
6	Модуль №2. Тепломассообмен	Изучение материала по учебникам и учебным пособиям, проработка конспекта лекций,.	49
6	Модуль №3. Применение теплоты в сельском хозяйстве	Изучение материала по учебникам и учебным пособиям, проработка конспекта лекций.	26
		Подготовка и оформление отчетов по лабораторным работам.	4
ИТОГО часов в семестре:			**119**

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
Очная форма обучения

№ семестра	Виды учебной работы	Образовательные технологии (инновационные и интерактивные)	Особенности проведения занятий (индивидуальные/ групповые)
4	Практическое занятие 1.2.	Решение практико-ориентированных задач	групповые
	Практическое занятие 1.3.	Решение практико-ориентированных задач	групповые
	Лабораторная работа 1.1.	Решение практико-ориентированных задач	групповые
	Лабораторная работа 1.2.	Решение практико-ориентированных задач	групповые
	Практическое занятие 2.1.	Решение практико-ориентированных задач	групповые
	Практическое занятие 2.2.	Решение практико-ориентированных задач	групповые
	Практическое занятие 2.3.	Решение практико-ориентированных задач	групповые
	Лабораторная работа 2.1.	Решение практико-ориентированных задач	групповые
	Лабораторная работа 2.2.	Решение практико-ориентированных задач	групповые
	Практическое занятие 3.1.	Решение практико-ориентированных задач	групповые
	Практическое занятие 3.2.	Решение практико-ориентированных задач	групповые

Занятия в интерактивной форме в объеме:
Лабораторные работы – 10 часов;
Практические занятия – 16 часов.

Заочная форма обучения

№ семестра	Виды учебной работы	Образовательные технологии (инновационные и интерактивные)	Особенности проведения занятий (индивидуальные/ групповые)
5	Практическое занятие 1.1.	Решение практико-ориентированных задач	групповые

Занятия в интерактивной форме в объеме:

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 модуля учебной дисциплины	Оценочные средства		
				Форма	Количество вопросов и заданий	Кол-во независимых вариантов
4	Тат	УК-2.1; УК-2.3; ОПК-1.1., ОПК-1.2	**Модуль №1** Термодинамика	Расчетно-графическая работа	2	100
		ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2		Контрольная работа	2	20
4	Тат	УК-2.1. УК-2.3. ОПК-1.1 ОПК-1.2	**Модуль №2** Тепломассообмен	Контрольная работа	2	20
4	Тат	УК-2.1. УК-2.3. ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1.	**Модуль №3** Применение теплоты в сельском хозяйстве	Тестирование	20	20
4	ПрАт	УК-2.1; УК-2.3; ОПК-1.1., ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2		Экзамен	3	25

Заочная форма обучения

№ семестра	Виды контроля и аттестации (ВК, Тат, ПрАт*)	Коды индикаторов достижения компетенций	Наименование модуля учебной дисциплины	Оценочные средства		
				Форма	Количество вопросов и заданий	Кол-во независимых вариантов
5,6	Тат	–	**Модуль №1** Термодинамика	–	–	–
6	Тат	–	**Модуль №2** Тепломассообмен	–	–	–
6	Тат	-	**Модуль №3** Применение теплоты в сельском хозяйстве	–	–	–
6	ПрАт	УК-2.1; УК-2.3; ОПК-1.1., ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2		Экзамен	3	25

4.2. Примерные темы курсовых работ

Не предусмотрены

4.3. Примерные темы рефератов

Не предусмотрены

4.4. Тесты текущего контроля

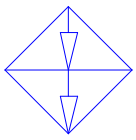
Не предусмотрены

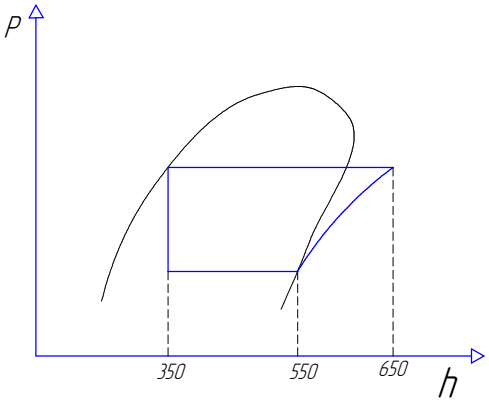
4.4.1.Ключи к тестам

Не предусмотрены

4.5. Тесты промежуточного контроля

Аттестационное задание № 1
к модулю №3 «Применение теплоты в сельском хозяйстве»

1. .Какому узлу холодильной установки соответствует обозначение 	1. терморегулирующий вентиль 2. теплообменник 3. конденсатор 4. испаритель 5. компрессор
2. Какой из указанных энергетических ресурсов является вторичным	1.газ, полученный в результате перегонки нефти 2.отработавшие газы котельных установок 3.ядерное топливо 4.солнечная радиация
3. Какой из указанных источников энергии является возобновляемым	1.природный газ 2.нефть 3.ядерное топливо 4.солнечная радиация
4. Что является основным компонентом горючих газов	1. водород 2. кислород 3. азот 4. сера
5. Что является датчиком в регуляторе давления ГРП	1. мембрана 2. пилот 3. пружина 4. импульсная трубка
6. Какой элемент является датчиком в предохранительном запорном клапане	1. Мембрана. 2. Анкерный рычаг 3. Пружина 4. Импульсная трубка

7. По какой формуле определяется площадь теплопередающей поверхности отопительных приборов	1. $F_{пр} = \frac{\Phi_{пр}}{k_{пр}(t_{пр} - t_в)\beta_4} \beta_1 \cdot \beta_2 \cdot \beta_3$ 2. $F_{пр} = \frac{\Phi_{пр} - \Sigma\Phi_{тр}}{k_{пр}(t_{пр} - t_в)\beta_4} \beta_1 \cdot \beta_2 \cdot \beta_3$ $F_{пр} = \frac{\Sigma\Phi_{тр}}{k_{пр}(t_{пр} - t_в)\beta_4} \beta_1 \cdot \beta_2 \cdot \beta_3$
8. Какой вид энергетических ресурсов принят за условное топливо	1. природный газ 2. искусственный газ 3. нефть 4. уголь
9. Какое давление называется манометрическим	1. атмосферное 2.вакуумометрическое 3. избыточное
10. С помощью какого прибора измеряется влажность воздуха	1. пирометр 2. психрометр 3. анемометр
11. Чему равна теплота сгорания единицы условного топлива	1.32000кДж/кг 2.4500кДж/кг 3.29300кДж/кг 4. 15000кДж/кг
12. Чему равна работа, совершаемая за цикл, представленный на рисунке 	1.300 кДж/кг 2.200 кДж/кг 3.100 кДж/кг
13. В каком узле системы химводоподготовки осуществляется умягчение воды	1. деаэратор 2.декарбонизатор 3. натрий-катионовый фильтр 4. теплообменник
14. С помощью какого прибора измеряется вакуумметрическое давление	1. барометр 2. тягонапорометр 3. тягомер 4. манометр
15. Какая газовая горелка работает без предварительного смешивания воздуха с газом	1. инжекционная 2. подовая 3.вихревая
16.Что является рабочим телом в абсорбционной холодильной установке	1. хладон 2. вода

	3. аммиак 4. бинарный раствор
17. При использовании какого прибора не следует учитывать температурную поправку	1. пружинно-трубчатый манометр 2. водяной тягомер 3. ртутный барометр
18.Где устанавливается взрывной клапан	1. на прямом трубопроводе 2. на обратном трубопроводе 3. на баке-аккумуляторе 4. на котле 5. на газопроводе
19. Какой из указанных энергетических ресурсов является вторичным	1.Газ, полученный в результате перегонки нефти 2.Отработавшие газы котельных установок 3.Ядерное топливо 4.Солнечная радиация
20. Какие типы нагревательных приборов используются в системах отопления гаражей	1. Алюминиевые радиаторы 2.Конвекторы 3.Регистры из гладких труб 4. Чугунные ребристые трубы

4.5.1.Ключи к тестам

(не приводятся)

4.6. Варианты контрольных заданий

Пример контрольного задания по модулю №1 «Термодинамика»

Карточка 1

1.Ртутный барометр показывает давление 765 мм рт. ст. при температуре t=30 ^{0}C. Определить абсолютное давление в паровом котле, если показания манометра составляют 0,25 мПа.

2.Температура сухого термометра t_c=37 ^{0}C температура мокрого $t_м$=23 ^{0}C. Определить параметры воздуха в помещении.

Пример контрольного задания по модулю №2 «Тепломассообмен»

Карточка 1

1.Определить площадь поверхности теплообменного аппарата, при противоточной схеме движения теплообменной если $t_1^{/}$=400 ^{0}C, $t_1^{//}$=300 ^{0}C, $t_2^{/}$=50 ^{0}C, $t_2^{//}$=150 ^{0}C, а коэффициент теплопередачи пластин равен k=0,3 Вт/(м$^{2\cdot}$ ^{0}C). тепловая нагрузка на теплообменник составляет Ф=4,5 кВт.

2.Определить величину теплопритоков через стены холодильной камеры размером 24х20х6 м, если коэффициент теплоотдачи от наружного воздуха к стенкам камеры $\alpha_н$=23 Вт/(м$^{2\cdot}$ К), от стенки к внутреннему воздуху $\alpha_{вн}$=8 Вт/(м$^{2\cdot}$ К). коэффициент теплопроводности стенки толщиной δ=300 мм равен λ=0,8 Вт/(м$\cdot$ К). Температура наружного воздуха составляет $t_н$=30 ^{0}C , а температура воздуха внутри камеры $t_{вн}$=0 ^{0}C.

Вариант задания на расчетно-графическую работу

Часть 1.Определить газовую постоянную $R_{см}$, массовую изобарную теплоемкость $C_{рсм}$, массовую изохорную теплоемкость $C_{vсм}$, и коэффициент Пуассона $k_{см}$ для смеси характеристика которой приведена в таблице Р1.

Таблица Р1. Исходные данные для расчета характеристики газовой смеси

Содержание газов в смеси, доли			Доли, которыми задан состав
Азот N_2	Кислород O_2	Углекислый газ CO_2	
0,72	0,04	0,07	массовые

Примечание: кроме указанных в таблице компонентов, рабочая смесь содержит водяной пар

Часть 2. Для указанной смеси рассчитать и построить методом средней геометрической график термодинамического процесса.

Таблица Р2. Исходные данные для расчета термодинамического процесса

Процесс				
P_1,бар	V_1,м^3	P_2,бар	V_2,м^3	m, кг
18,4	5,0	6,2	14,8	27,5

Часть 3. Для указанной смеси рассчитать и построить в PV и TS координатах цикл двигателя внутреннего сгорания со смешанным подводом теплоты для 1 кг рабочего тела.

Таблица Р3. Исходные данные для расчета цикла со смешанным подводом теплоты

Цикл				
P_1, *бар*	T_1, *К*	ε	λ	ρ
0,956	323	11,6	1,30	1,90

4.7. Список вопросов к экзамену

№ вопроса	Содержание раздела в дидактических единицах	Коды индикаторов достижения компетенций
1	2	3
1	Основные понятия и определения технической термодинамики	ОПК-1.1.
2	Параметры состояния идеального газа. Уравнение состояния идеального газа	ОПК-1.1.
3	Технические средства для измерения давления и особенности их использования	ОПК-5.1. ОПК-5.2.
4	Технические средства для измерения температуры и особенности их использования	ОПК-5.1. ОПК-5.2.
5	Основные газовые законы: Шарля, Гей-Люссака, Бойля-Мариотта.	ОПК-1.1.
6	Допущения, принимаемые при рассмотрении газовых смесей. Способы задания (описания) газовых смесей.	ОПК-1.1.
7	Понятие "удельная теплоёмкость" и её виды. Способы расчёта теплоёмкостей	ОПК-1.1.
8	Аналитическое выражение первого закона термодинамики, работы и внутренней энергии в процессе	ОПК-1.1.
9	Политропные процессы. Вывод уравнения политропных процессов в p, v – координатах	ОПК-1.1.

1	2	3
10	Определение работы идеальных газов в политропных процессах	ОПК-1.2.
11	Определение теплоты и изменения внутренней энергии в политропных процессах Коэффициент распределения теплоты в процессе	ОПК-1.2.
12	Исследование изохорного процесса идеальных газов	ОПК-1.2.
13	Исследование изобарного процесса идеальных газов	ОПК-1.2.
14	Исследование изотермического процесса идеальных газов.	ОПК-1.2.
15	Исследование адиабатного процесса идеальных газов	ОПК-1.2.
16	Термодинамические циклы идеальных газов. Расчет термического кпд цикла	УК-2.1 ОПК-1.2.
17	Расчет цикла Карно	УК-2.3 ОПК-1.2.
18	Расчет цикла поршневых двигателей внутреннего сгорания со смешанным подводом теплоты (цикл Тринклера).	УК-2.3 ОПК-1.2.
19	Расчет цикла поршневых двигателей внутреннего сгорания с подводом теплоты при *v=const* (цикл Отто)	УК-2.3 ОПК-1.2.
20	Содержание второго закона термодинамики	УК-2.1 ОПК-1.1.
21	Энтропия как параметр состояния термодинамической системы. Определение приращения энтропии в политропных процессах.	ОПК-1.1.
22	*T*, *s* – координаты. Изображение процессов в *T*, *s* – координатах	ОПК-1.1.
23	Энтальпия как параметр состояния термодинамической системы	ОПК-1.1.
24	Основные характеристики влажного воздуха. Изображение процессов изменения состояния влажного воздуха на hd диаграмме	УК-2.1. УК-2.3. ОПК-5.1. ОПК-5.2.
25	Основные свойства реальных газов. Основное уравнение состояния реального газа	ОПК-1.1.
26	Построение и характеристики диаграммы водяного пара в PV, TS и hS координатах.	УК-2.1. УК-2.3.
27	Исследование процессов водяного пара	УК-2.1 ОПК-5.2.
28	Изображение и характеристики цикла Ренкина.	УК-2.1.
29	Способы повышения термического кпд цикла паросиловой установки	УК-2.3. ОПК-5.2.
30	Располагаемая работа при истечении газа.	ОПК-1.1. ОПК-1.2. УК-2.3.
31	Истечение капельной жидкости	ОПК-1.1. УК-2.3.
32	Дросселирование газа. Уравнение процесса дросселирования.	ОПК-1.2. УК-2.1. УК-2.3.
33	Смешение газов	УК-2.3. ОПК-1.2
34	Основные вида элементарного теплообмена и их характеристики	ОПК-1.1.
35	Основной закон теплопроводности. Физический смысл коэффициента теплопроводности	ОПК-1.1.
36	Теплопроводность однослойной и многослойной плоских стенок	УК-2.3. ОПК-1.1. ОПК-1.2

1	2	3
37	Теплопроводность однослойной и многослойной цилиндрических стенок.	УК-2.3. ОПК-1.1. ОПК-1.2
38	Физическая сущность процесса теплоотдачи. Основное уравнение процесса теплоотдачи. Физический смысл коэффициента теплоотдачи.	ОПК-1.1.
39	Критерии подобия при описании процесса теплоотдачи.	УК-2.1 ОПК-1.2.
40	Лучистый теплообмен. Описание процесса и основные определения	ОПК-1.1
41	Основные законы лучистого теплообмена.	ОПК-1.1
42	Физическая сущность процесса теплопередачи. Основное уравнение процесса теплопередачи. Физический смысл коэффициента теплопередачи	ОПК-1.1
43	Теплопередача между двумя средами через разделяющую их плоскую однослойную и многослойную стенку	УК-2.3 ОПК-1.2.
44	Теплопередача между двумя средами через разделяющую их цилиндрическую однослойную и многослойную стенку. Физический смысл линейного коэффициента теплопередачи	УК-2.3 ОПК-1.2.
45	Типы теплообменных аппаратов. Схемы движения теплоносителей	УК-2.3 ОПК-5.2.
46	Основы расчёта рекуперативных теплообменных аппаратов	УК-2.3 ОПК-1.2.
47	Схема и принцип работы абсорбционной холодильной установки	ОПК-1.1
48	Схема и принцип работы парокомпрессионной холодильной установки. Определение холодильного коэффициента.	УК-2.3. ОПК-1.2. ОПК-5.2
49	Основные понятия и определения массообмена. Закон массоотдачи.	ОПК-1.1.
50	Основные направления применения теплоты в сельском хозяйстве.	УК-2.1 УК-2.3.

Примерные задачи к экзамену

1. Определить работу, совершаемую 5кг кислорода в результате адиабатного сжатия, если начальная температура была 120^{o}С, а конечная температура составила 220^{o}С.
2. Влагосодержание воздуха составляет d=4г/кг, относительная влажность φ=10%. Определить температуру сухого и мокрого термометров.
3. Определить величину среднего температурного напора на поверхности испарителя площадью 5м^2, если коэффициент теплопередачи стенок испарителя составляет k=10Вт/м^2, а тепловой поток равен 5кВт.
4. Определить термический КПД цикла Карно, осуществляемого в диапазоне температур от 200^{o}С до 1000^{o}С.
5. Определить газовую постоянную смеси, в состав которой входят азот и кислород. Объемная доля кислорода составляет 0,8.
6. Определить коэффициент теплопередачи плоской стенки размером 5мх5м, если тепловой поток равен 45кВт. Температура греющего теплоносителя t_1=400^{0}С, а нагреваемого t_2=100^{0}С
7. Определить длину волны при излучении с поверхности тела температурой 400^{0}С, а постоянная величина равна 2,898·10^{-3} м·К

.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5. 1. Основная литература

№ п\п	Авторы	Наименование	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Количество экземпляров	
					В библиотеке	На кафедре
1	Кудинов В.А., Карташов Э.М., Стефанюк Е.В.	Техническая термодинамика и теплопередача	М. Юрайт, 2011г. – 560с.	1,2,3	20	-
2	Шатров М.Г.	Теплотехника Учебник	М.;Академия, 2011	1,2,3	20	-
3	Ю.В. Овчинников, С.Л. Елистратов, Ю.И.Шаров	Основы теплотехники : учебник. – [Электронный ресурс]. - URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575262	Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 554 с.	1,2,3	+	+

5.2. Дополнительная литература

№ п\п	Авторы	Наименование	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Количество экземпляров	
					В библиотеке	На кафедре
1.	Яновский, А.А.	Теоретические основы теплотехники : учебное пособие [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=484962	Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2017. - 104 с.	1,2,3	+	+
2	Н.В. Гончарова ,А.И. Шешин	Теплотехника (курс лекций)	Зерноград: АЧГАА, 2009	1,2	50	10
3.	Трофимов М. А.	Теплотехника : учебное пособие [Электронный ресурс]. - URL: https://e.lanbook.com/book/252218	пос. Караваево : КГСХА, 2021. — 152 с.	1,2	+	+
4.	Лифенцева Л. В.	Теплотехника : учебно-методическое пособие : Режим доступа:– URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600345	Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2019. – 110 с. : ил.	1,2	+	+
5.	Шапошников В.В, Королева Ю.В., Колесников Б.П.	Шапошников, В. В. Теплотехника : учебное пособие Резим доступа URL: https://e.lanbook.com/book/318959	Краснодар : КубГТУ, 2022. — 291 с.	1,2	+	+
6.	Синявский Ю.В.	Сборник задач по курсу «Теплотехника» [Электронный ресурс] URL: https://e.lanbook.com/book/4907	СПб.:ГИОРД, 2010г. – 128с.	1,2,3	+	+

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

1. Университетская библиотека онлайн. Электронно-библиотечная система – https://biblioclub.ru
2. Издательство Лань. Электронно-библиотечная система – https//e.lanbook.com
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – http://elibrary.ru
4. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru
5. .Электронная информационная образовательная среда института https://ачии.рф/
6. База данных издательства Springer Nature «Российский фонд фундаментальных исследований» – http://www.rfbr.ru
7. Журнал «Отопление, вентиляция, кондиционирование» –https://www.abok.ru
8. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации -http://docs.cntd.ru/
9. Журнал «Теплоэнергетика» http://tepen.ru
10. Журнал «Энергетик» http://www.energetik.energy-journals.ru/index.php/EN
11. Информационная система по теплоснабжению РосТепло.RU - https://www.rosteplo.ru

Информационные технологии

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

5.4. Программное обеспечение учебного процесса

LibreOffice;
Аскон Компас 14.

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 практическим занятиям	Ю. Ц. Бадмаев	Теплотехника : учебное пособие [Электронный ресурс]. URL: https://e.lanbook.com/book/226106	Улан-Удэ : Бурятская ГСХА им. В.Р. Филиппова, 2021. — 88 с.
2.	Подготовка к практическим и занятиям	Хащенко А.А., Калиниченко М.Ю., Вислогузов А.Н.	Техническая термодинамика и теплотехника : практикум [Электронный ресурс]. - URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483836	Ставрополь : СКФУ, 2017. - 107 с
3.	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям	А.И. Шешин, Н.В.Гончарова Т.Б. Бойко	Практикум по теплотехнике	Зерноград , ФГОУ ВПО АЧГАА, 2010
4.	Подготовка к лекционным занятиям	Н.В. Гончарова, А.И. Шешин	Теплотехника (курс лекций)	Зерноград; ФГОУ ВПО АЧГАА, 2009.
5.	Подготовка к лабораторным занятиям	А.И. Шешин А.Н. Токарева	Тарировка ротаметра	Зерноград; ФГОУ ВПО АЧГАА, 2007.

1	2	3	4	5
6.	Подготовка к лабораторным занятиям	М.С. Демченко А.Н.Токарева С.В.Панченко	Способы и приборы контроля физического состояния тел, используемые при теплотехнических измерениях [Электронный ресурс]: методические указания/ М.С. Демченко, А.Н. Токарева, С.В. Панченко, – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2021. – 74 с. – Режим доступа: Локальная сеть библиотеки Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ. http://ачии.рф/files/70023cae-faa6-41ad-b41a-c27e6d89c740.pdf	Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2021.
7.	Подготовка к практическим занятиям. Выполнение расчетно-графической работы	А.А. Серегин А.Н.Токарева С.В.Панченко М.С. Демченко	Расчет термодинамических циклов энергетических установок. [Электронный ресурс]: Методические указания / А.А. Серегин, А.Н. Токарева, С.В. Панченко, М.С. Демченко.– Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2021. – 71 с. http://ачии.рф/files/633c7bd3-d25c-4d45-b475-6f1911745133.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. Лаборатория теоретических основ теплотехники. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №15/4.	Комплект учебной мебели Приборы для измерения температур. Приборы для измерения давлений. Приборы для измерения расхода газообразных и жидких сред.. Установка для тарировки ротаметра. Hs и hd-диаграммы водяного пара и влажного воздуха. Оборудование для определения характеристик влажного воздуха. Сушильная установка. Экран для проектора, доска меловая. Посадочных мест 24.
6-222 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 Типовой учебный комплект "Теплотехника и термодинамика" ММТП. Лаборатория холодильно–вентиляционного оборудования: установка для испытания бытового кондиционера БК-1500.. 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.
1-323 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего	Оборудование и технические средства обучения: доска, комплект мультимедийного оборудования (экран, проектор, компьютер), учебно-наглядные

контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью (место преподавателя, столы, стулья). 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Ленина, дом №21.	пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации. Комплекты лицензионного ежегодно обновляемого программного обеспечения: Microsoft Windows XP Professional sp2.Microsoft Office 2007 Pro. Посадочных мест 78.
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.	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.
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
Аудитория № 5-217 Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.	Специализированная мебель и оборудование для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №15/4.	

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