

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

И.Ю. Нагорная

«» 2025г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теплотехнические аппараты

Уровень образовательной программы бакалавриат

Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Направленность(профиль): Технический сервис в агропромышленном комплексе


Форма обучения: очная (заочная)

Срок освоения ОП: 4 года(4 года 9 месяцев)


Институт: Аграрный

Кафедра разработчик РПД: Лесное дело

Выпускающая кафедра: Лесное дело

Начальник
Учебно-методического управления  Семенова Л.У.

Директор института  Темижева Г.Р.

И.о.заведующего выпускающей кафедрой  Богатырева И.А.-А.

г. Черкесск, 2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели освоения дисциплины.....	3
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	3
3. Планируемые результаты обучения по дисциплине.....	4
4. Структура и содержание дисциплины.....	5
4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы.....	6
4.2. Содержание дисциплины.....	6
4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля.....	7
4.2.2. Лекционный курс.....	7
4.2.3. Лабораторный практикум.....	8
4.2.4. Практические занятия.....	8
4.3. Самостоятельная работа обучающегося.....	8
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	9
6. Образовательные технологии.....	10
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	11
7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы.....	12
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».....	13
7.3. Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение.....	15
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	19
8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий.....	19
8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся.....	20
8.3. Требования к специализированному оборудованию.....	20
9. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	21
Приложение 1. Фонд оценочных средств.....	22
Приложение 2. Аннотация рабочей программы.....	36

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Теплотехнические аппараты» состоит в получении обучающимися знаний: основных принципов тепло - и массообмена, а также основных аппаратов, используемые для этих целей; принципов работы теплообменных аппаратов, сушильных установок, выпарных установок, ректификационных и дистилляционных установок, холодильных установок; основ расчета и выбора тепло - массообменных аппаратов, используемых в аграрно-промышленном комплексе; технико-экономических основ выбора тепло - массообменных аппаратов.

При этом *задачами* дисциплины являются: получение обучающимися умений и навыков:

- обосновывать выбор тепло - и массообменных аппаратов для производств аграрно-промышленного комплекса;
- рассчитывать мощность и затраты энергии на тепло - массообменные аппараты;
- разрабатывать принципиальную схему конкретного тепло - массообменного процесса.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Дисциплина «Теплотехнические аппараты» относится к вариативной части дисциплин по выбору Блока 1. Дисциплина (модули) и имеет тесную связь с другими дисциплинами.

2.2. В таблице приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП.

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
1	Физика Теплотехника	Проектирование предприятий технического сервиса

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Планируемые результаты освоения образовательной программы (ОП) – компетенции обучающихся определяются требованиями стандарта по направлению подготовки (специальности) 35.03.06 Агроинженерия направленность (профиль) «Технический сервис в агропромышленном комплексе» и формируются в соответствии с матрицей компетенций ОП.

№ п/п	Номер/ индекс компетенции	Наименование компетенции (или ее части)	Индикаторы достижения компетенций
1	2	3	4
2.	ПК-9	Способностью использовать типовые технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования	<p>ПК-9.1 Знаком с производственными процессами типовых технологий ремонта сельскохозяйственной техники, транспортных и технологических машин и оборудования в сельском хозяйстве; технологическими процессами восстановления деталей машин; определяет влияние режимов обработки на показатели качества ремонта изделий; технологические процессы ремонта сборочных единиц машин и оборудования; применяет методы повышения долговечности деталей, сборочных единиц, машин и оборудования; механизации и автоматизации технологических процессов и правила безопасной работы</p> <p>ПК-9.2 Обосновывает рациональные способы восстановления деталей; разрабатывает технологическую документацию на восстановление деталей, ремонт сборочных единиц и машин.</p> <p>ПК-9.3 Оценивает качество ремонта машин и оборудования</p>

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 7
		часов
Аудиторная контактная работа (всего)	64	64
В том числе:	-	-
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)	48	48
контактная внеаудиторная работа	1,5	1,5
Самостоятельная работа обучающегося (СРО) (всего)	78	78
<i>Самоподготовка (тестирование)</i>	28	28
<i>Подготовка к занятиям (ПЗ)</i>	14	14
<i>Подготовка к промежуточному контролю (ППК)</i>	22	22
<i>Подготовка к устному опросу</i>	14	14
Промежуточная аттестация	зачет (З)	3аО
	Прием зачета:	0,5
	СРО, час	-
ИТОГО: Общая трудоемкость	часов	144
	зач. ед.	4

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 7
		часов
Аудиторная контактная работа (всего)	14	14
В том числе:	-	-
Лекции (Л)	6	6
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)	8	8
контактная внеаудиторная работа	1	1
Самостоятельная работа обучающегося (СРО) (всего)	125	125
<i>Подготовка к занятиям (ПЗ)</i>	7	7
<i>Подготовка к устному опросу</i>	7	7
<i>Подготовка к промежуточному контролю (ППК)</i>	27	27
<i>Самоподготовка (тестирование)</i>	84	84
Промежуточная аттестация	зачет (З)	3аО
	Прием зачета:	0,5
	СРО, час	3,5
ИТОГО: Общая трудоемкость	часов	144
	зач. ед.	4

4.1. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды деятельности и формы контроля Очная форма обучения

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)					Формы текущей и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	СРО	всего	
1.	7	Введение Основные виды теплотехнических аппаратов.	4	-	6	10	20	Устный опрос, тестирование, доклады
2	7	Схемы теплотехнического контроля	2		8	12	22	
3	7	Теплообменные аппараты.	2		6	12	20	
4.	7	Расчеты теплообменных аппаратов	2		8	10	20	
5.	7	Выпарные аппараты.	2	-	6	12	20	
6	7	Ректификационные установки.	2	-	8	12	22	
7	7	Сушильные установки	2		6	10	20	
		Внеаудиторная контактная работа					1,5	Индивидуальные и групповые консультации
		Промежуточная аттестация					0,5	
		ИТОГО:	16	-	48	78	144	

Заочная форма обучения

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)					Формы текущей и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	СРО	всего	
1.	7	Введение Основные виды теплотехнических аппаратов.	2		2	28	32	Устный опрос, тестирование, доклады
2	7	Схемы теплотехнического контроля						
3	7	Теплообменные аппараты.	2		2	28	32	
4.	7	Расчеты теплообменных аппаратов						
5.	7	Выпарные аппараты.						
6	7	Ректификационные установки.	2		4	69	75	
7	7	Сушильные установки						
		Внеаудиторная контактная работа					1	Индивидуальные и групповые

								консультаци и
		Промежуточная аттестация					4	Зачет с оценкой
		ИТОГО:	6		8	125	144	

4.2.2. Лекционный курс

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы лекции	Содержание лекции	Всего часов	
				ОФО	ЗФО
1	2	3	4	5	6
Семестр 7					
1	Введение Основные виды теплотехнических аппаратов.	Введение Основные виды теплотехнических аппаратов.	Введение Основные виды теплотехнических аппаратов.	4	2
2	Схемы теплотехнического контроля	Схемы теплотехнического контроля	Схемы теплотехнического контроля	2	
3	Теплообменные аппараты.	Теплообменные аппараты.	Теплообменные аппараты.	2	2
4	Расчеты теплообменных аппаратов	Расчеты теплообменных аппаратов	Расчеты теплообменных аппаратов	2	
5	Выпарные аппараты.	Выпарные аппараты.	Выпарные аппараты.	2	2
6	Ректификационные установки.	Ректификационные установки.	Ректификационные установки.	2	
7	Сушильные установки	Сушильные установки	Сушильные установки	2	
ИТОГО часов в семестре:				16	6

4.2.3. Лабораторный практикум (учебным планом не предусмотрен)

4.2.4. Практические занятия

№ п/ п	Наименование раздела дисциплины	Наименование практического занятия	Содержание практического занятия	Всего часов	
				ОФО	ЗФО
1	Введение Основные виды теплотехнических аппаратов.	Введение Основные виды теплотехнических аппаратов.	Введение Основные виды теплотехнических аппаратов.	6	2
2	Схемы теплотехнического контроля	Схемы теплотехнического контроля	Схемы теплотехнического контроля	8	
3	Теплообменные аппараты.	Теплообменные аппараты.	Теплообменные аппараты.	6	2
4	Расчеты теплообменных аппаратов	Расчеты теплообменных аппаратов	Расчеты теплообменных аппаратов	8	
5	Выпарные аппараты.	Выпарные аппараты.	Выпарные аппараты.	6	4
6	Ректификационные установки.	Ректификационные установки.	Ректификационные установки.	8	
7	Сушильные установки	Сушильные установки	Сушильные установки	6	
ИТОГО часов в семестре:				48	8

4.2. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Виды СРО	Всего часов	
			ОФО	ЗФО
1	2	3	4	
Семестр 7				
1.	Введение Основные виды Теплотехнических аппаратов.	<i>Подготовка к занятиям (ПЗ)</i> <i>Подготовка к устному опросу</i> <i>Самоподготовка</i> <i>(тестирование)</i>	1 1 4	1 1 12
2.	Схемы теплотехнического контроля	<i>Подготовка к занятиям</i> <i>(ПЗ) Подготовка к устному</i> <i>опросу</i> <i>Самоподготовка</i> <i>(тестирование)</i>	1 1 4	1 1 12
3.	Теплообменные аппараты.	<i>Подготовка к занятиям (ПЗ)</i> <i>Подготовка к устному опросу</i> <i>Самоподготовка</i> <i>(тестирование)</i>	1 1 4	1 1 12
4.	Расчеты теплообменных аппаратов	<i>Подготовка к занятиям (ПЗ)</i> <i>Подготовка к устному опросу</i> <i>Самоподготовка</i> <i>(тестирование)</i>	1 1 4	1 1 12
5.	Выпарные аппараты.	<i>Подготовка к занятиям (ПЗ)</i> <i>Подготовка к устному опросу</i> <i>Самоподготовка</i> <i>(тестирование)</i>	1 1 4	1 1 12
6.	Ректификационные установки.	<i>Подготовка к занятиям (ПЗ)</i> <i>Подготовка к устному опросу</i> <i>Самоподготовка</i> <i>(тестирование)</i>	1 1 4	1 1 12
7.	Сушильные установки	<i>Подготовка к занятиям (ПЗ)</i> <i>Подготовка к устному опросу</i> <i>Подготовка к промежуточному</i> <i>контролю (ППК)</i> <i>Самоподготовка</i> <i>(тестирование)</i>	1 1 22 4	1 1 27 12
ИТОГО часов в семестре:			78	125

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ»

5.1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ К ЛЕКЦИОННЫМ ЗАНЯТИЯМ

Самостоятельная работа студентов (СРС) является одной из важнейших составляющих образовательного процесса. Независимо от полученной профессии и характера работы любой начинающий специалист должен обладать фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности своего профиля, опытом творческой и исследовательской деятельности по решению новых проблем, опытом социально-оценочной деятельности. Все эти составляющие образования формируются именно в процессе самостоятельной работы обучающихся, так как предполагает максимальную индивидуализацию деятельности каждого студента и может рассматриваться одновременно и как средство совершенствования творческой индивидуальности.

Самостоятельная работа необходима не только для освоения отдельной дисциплины, но и для формирования навыков самостоятельной работы, как в учебной, так и профессиональной деятельности. Каждый обучающийся учится самостоятельному решению проблем, нахождению оригинальных творческих решений.

5.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ К ЛЕКЦИОННЫМ ЗАНЯТИЯМ

Работая над лекцией, обучающийся должен обратить внимание на особенности техники ее исполнения. Повышением или понижением тона, изменением ритма, паузой или ударением преподаватель подчеркивает основные положения, главные мысли, выводы. Уловив манеру и технику исполнения лекции тем или иным преподавателем, обучающийся значительно облегчает свою работу по первичному анализу и обработке излагаемого материала. Важно уловить и другие методические особенности, в частности: как преподаватель определяет цель лекции, намечает задачи, формулирует проблемы, использует систему доказательств, делает обобщения и выводы, как увязывает теоретические положения с практикой. Важной особенностью работы обучающегося на лекции является ее запись. Запись лекции дисциплинирует его, активизирует внимание, а также позволяет обучающемуся обработать, систематизировать и сохранить в памяти полученную информацию. Запись лекционного материала ориентирует на дальнейшее углубленное изучение темы или проблемы, помогает при изучении общественно-политической литературы, материалов периодических изданий и т.д. Качественная запись достигается соблюдением ряда условий. Прежде всего, для лекций должна быть заведена специальная тетрадь, в которой записываются: название темы лекции, основные вопросы плана, рекомендованная обязательная и дополнительная литература. При записи лекции точно фиксируются определения основных понятий и категорий, важнейшие теоретические положения, формулировки законов, наиболее важный цифровой, фактический материал. Особое внимание надо обращать на выводы и обобщения, делаемые преподавателем в заключении лекции. Весь остальной материал излагается кратко, конспективно. Нуждается в записи материал, который еще не вошел в учебники и учебные пособия. Этим материалом может быть новейшая научная или политическая информация, современная система аргументации и доказательства. Это и материал, связанный с новыми явлениями политической и идеологической практики.

При конспектировании лекции важно соблюдать ряд внешних моментов. Прежде всего, необходимо избрать наиболее удобную форму записи материалов лекций.

Записи лекций по любой дисциплине, в том числе и культурологии, надо вести четкой разборчиво. Каждая лекция отделяется от другой, пишется с новой страницы. После освещения каждого из вопросов плана целесообразно делать небольшой интервал,

пропуск в 3-4 строчки. Впоследствии сюда можно будет вписать замечания, ссылки на научную литературу или новые данные из рекомендованной для самостоятельной работы литературы.

При записи полезно использовать сокращения слов. Можно пользоваться общеупотребительными сокращениями, а также вводить в употребление и собственные сокращения. Чаще всего это делается путем написания двух или трех начальных букв слова, пропуска средних букв и записи одной-двух первых и последних.

Необходимо отметить, что после окончания лекции работа не завершается. В тот же день целесообразно внимательно просмотреть записи, восстановить отдельные положения, которые оказались законспектированы сокращенно или пропущенными, проверить и уточнить приводимые фактические данные, если нет уверенности в правильности их фиксации в конспекте, записать собственные мысли и замечания, с помощью системы условных знаков обработать конспект с тем, чтобы он был пригоден для использования в процессе подготовки к очередной лекции, семинарскому занятию, собеседованию или зачету. Обработка конспекта также предполагает логическое деление его на части, выделение основных положений и идей, главного теоретического и иллюстративного, эмпирического материала. Заголовок делается на полях в начале этой части. Таким образом, обучающийся анализирует законспектированный материал, составляет его план. При последующей работе этот план оказывает серьезную методологическую и содержательно-информационную помощь.

5.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ К ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ

Лабораторные занятия не предусмотрены

5.4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

Подготовку к практическому занятию каждый обучающийся должен начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованную к данной теме. На основе индивидуальных предпочтений обучающийся необходимо самостоятельно выбрать тему доклада по проблеме семинара и по возможности подготовить по нему презентацию.

Если программой дисциплины предусмотрено выполнение практического задания, то его необходимо выполнить с учетом предложенной инструкции (устно или письменно). Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса. Результат такой работы должен проявиться в способности обучающийся свободно ответить на теоретические вопросы семинара, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

Структура практического занятия

В зависимости от содержания и количества отведенного времени на изучение каждой темы семинарское занятие может состоять из четырех-пяти частей:

В ходе этого этапа семинарского занятия могут быть заданы уточняющие вопросы к докладчикам. Примерная продолжительность – до 15-20 минут. Если программой предусмотрено выполнение практического задания в рамках конкретной темы, то преподавателем определяется его содержание и дается время на его выполнение, а затем идет обсуждение результатов. Если практическое задание должно было быть выполнено дома, то на семинарском занятии преподаватель проверяет его выполнение (устно или письменно). Примерная продолжительность – 15-20 минут. Подведением итогов заканчивается семинарское занятие. Обучающимся должны быть объявлены оценки за работу и даны их четкие обоснования. Примерная продолжительность – 5 минут.

5.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОМУ СОСТАВЛЕНИЮ КОНСПЕКТА ВИДЕОЛЕКЦИЙ И ДРУГИХ ИСТОЧНИКОВ

Конспект первоисточника (монографии, учебника, статьи, видеолекции.) представляет собой вид внеаудиторной самостоятельной работы студента по созданию обзора информации, содержащейся в объекте конспектирования, в более краткой форме. В конспекте должны быть отражены основные принципиальные положения источника, то новое, что внес его автор, основные методологические положения работы, аргументы, этапы доказательства и выводы. Ценность конспекта значительно повышается, если студент излагает мысли своими словами, в лаконичной форме.

Конспект должен начинаться с указания реквизитов источника (фамилии автора, полного наименования работы, места и года издания, названия темы видеолекции). Особо значимые места, примеры выделяются цветным подчеркиванием, взятием в рамку, пометками на полях, чтобы акцентировать на них внимание и прочнее запомнить.

Работа над конспектом выполняется письменно. Озвучиванию подлежат главные положения и выводы работы в виде краткого устного сообщения (3-4 мин.) в рамках теоретических и практических занятий. Контроль может проводиться и в виде проверки конспектов преподавателем.

5.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ

Подготовка к устному опросу и докладу

Подготовка устного выступления включает в себя следующие этапы:

- определение темы и примерного плана выступления;
- работа с рекомендуемой литературой по теме выступления;
- выделение наиболее важных и проблемных аспектов исследуемого вопроса;
- предложение возможных путей интерпретации проблем, затронутых

в сообщении или докладе;

- выработка целостного текста устного выступления.

Структура выступления

Вступление помогает обеспечить успех выступления по любой тематике. Вступление должно содержать: название, сообщение основной идеи, современную оценку предмета изложения, краткое перечисление рассматриваемых вопросов, живую интересную форму изложения, акцентирование внимания на важных моментах, оригинальность подхода.

Основная часть, в которой выступающий должен глубоко раскрыть суть затронутой темы, обычно строится по принципу отчета. Задача основной части - представить достаточно данных для того, чтобы слушатели заинтересовались темой и захотели ознакомиться с материалами. При этом логическая структура теоретического блока не должны даваться без наглядных пособий, аудио-визуальных и визуальных материалов.

Заключение - ясное, четкое обобщение и краткие выводы, которых всегда ждут слушатели.

Доклад - это развернутое устное сообщение, посвященное заданной теме, сделанное публично, в присутствии слушателей. Основным содержанием доклада может быть описание состояния дел в какой-либо научной или практической сфере; авторский взгляд на ситуацию или проблему, анализ и возможные пути решения проблемы.

Темами доклада обычно являются вопросы, не освещенные в полной мере или вообще не рассматриваемые на лекциях, предполагающие самостоятельное изучение студентами. Обычно студенты выступают с докладами на семинарских занятиях или конференциях, по результатам которых публикуется сборник тезисов докладов.

Доклад изначально планируется как устное выступление и должен соответствовать определенным критериям. Для устного сообщения недостаточно правильно построить и оформить письменный текст, недостаточно удовлетворительно раскрывать тему содержания. Устное сообщение должно хорошо восприниматься на слух, а значит должно

быть интересно поданным для аудитории. Для представления устного доклада необходимо составить тезисы - опорные моменты выступления студента (обоснование актуальности, описание сути работы, основные термины и понятия, выводы), ключевые слова, которые помогут логичнее изложить тему. Студент во время выступления может опираться на пояснительные материалы, представленные в виде слайдов, таблиц и пр. Это поможет ему ярко и четко изложить материал, а слушателям наглядно представить и полнее понять проблему, о которой идет речь в докладе.

Подготовка к тестированию.

Тесты – это вопросы или задания, предусматривающие конкретный, краткий, четкий ответ на имеющиеся ответы. При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:

а) проработать информационный материал по дисциплине, предварительно проконсультироваться с ведущим преподавателем по вопросам выбора учебной литературы;

б) выяснить условия тестирования: количество тестовых заданий, количество времени на выполнение тестов, система оценки результатов;

в) приступая к работе с тестами, внимательно и до конца прочтите вопрос и предлагаемые варианты ответов. Выберите правильные (их может быть несколько). На отдельном листке ответов выпишите цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам;

г) обязательно оставьте время для проверки ответов, чтобы избежать возможных ошибок.

Решение задач

Практические задачи решаются в соответствии с пройденной темой, поэтому к решению задач приступают только после изучения темы на лекционном и практическом занятии. Все задачи оформляются в тетради для практических занятий. В решении должны присутствовать и визуально выделяться: условие задачи, решение, примечания и ответ (по ситуации), выводы по задачам (по ситуации). В расчетных работах приводятся необходимые таблицы и графики. Решение должно быть снабжено комментариями, приведены необходимые формулы или названы производимые действия. Задания выделены и пронумерованы согласно условию или по порядку следования номеров.

5.7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВНЕАУДИТОРНОЙ КОНТАКТНОЙ РАБОТЕ

Внеаудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает в себя: индивидуальные и групповые консультации по подготовке к промежуточной аттестации (сдаче зачета, дифференцированного зачета, экзамена). Для подготовки к консультации обучающийся должен заранее составить перечень вопросов по материалу дисциплины, которые лично у него вызывают затруднения. В процессе проведения консультаций обучающийся внимательно слушает ответы преподавателя на вопросы и записывает (конспектирует) ответы. Если проводится групповая консультация (проводимые посредством информационных и телекоммуникационных технологий), обучающийся внимательно конспектирует ответы преподавателя также на вопросы заданные другими обучающимися. Конспект ответов используется для подготовки к промежуточной аттестации.

5.8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО РАБОТЕ С ЛИТЕРАТУРОЙ

Особое место среди видов самостоятельной работы занимает работа с литературой, являющаяся основным методом самостоятельного овладения знаниями.

Изучение литературы - процесс сложный, требующий выработки определенных навыков. Поэтому важно научиться работать с книгой. Перечень и объем литературы, необходимой для изучения дисциплины, определяется программой курса и другими методическими рекомендациями.

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник - это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой и требованиями дидактики.

При работе с литературой следует учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала. Важной составляющей любого солидного научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к списку относящейся к ней литературы. В этом случае вся проблема как бы разбивается на составляющие части, каждая из которых может изучаться отдельно от других.

Основные приемы работы с литературой можно свести к следующим:

- составить перечень книг, с которыми следует познакомиться;
- перечень должен быть систематизированным (что необходимо для семинаров, что для экзаменов, что пригодится для написания курсовых и дипломных работ, а что выходит за рамки официальной учебной деятельности, и расширяет общую культуру);
- обязательно выписывать все выходные данные по каждой книге (при написании курсовых и дипломных работ это позволит экономить время);
- определить, какие книги (или какие главы книг) следует прочитать более внимательно, а какие - просто просмотреть;
- при составлении перечней литературы следует посоветоваться с преподавателями и научными руководителями, которые помогут сориентироваться, на что стоит обратить большее внимание, а на что вообще не стоит тратить время;
- все прочитанные книги, учебники и статьи следует конспектировать, но это не означает, что надо конспектировать «все подряд»: можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц). Можно выделить три основных способа записи: а) запись интересных, важных для запоминания или последующего использования положений и фактов; б) последовательная запись мыслей автора, по разделам, главам, параграфам книги. Такая запись требует творческой переработки прочитанного, что способствует прочному усвоению содержания книги; в) краткое изложение прочитанного: содержание страниц укладывается в несколько фраз, содержание глав - в несколько страниц связного текста. Этот вид записи проще, ближе к первоисточнику, но при этом творческая мысль читателя пассивнее, а поэтому усвоение материала слабее;
- если книга - собственная, то допускается делать на полях книги краткие пометки или же в конце книги, на пустых страницах просто сделать свой «предметный указатель», где отмечаются наиболее интересные мысли и обязательно указываются страницы в тексте автора;
- следует выработать способность «воспринимать» сложные тексты; для этого лучший прием - научиться «читать медленно», когда понятно каждое прочитанное слово (а если слово незнакомое, то либо с помощью словаря, либо с помощью преподавателя обязательно его узнать).

Таким образом, чтение научного текста является частью познавательной деятельности. Ее цель - извлечение из текста необходимой информации. От того насколько осознанна читающим собственная внутренняя установка при обращении к печатному слову (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия.

Грамотная работа с книгой, особенно если речь идет о научной литературе, предполагает соблюдение ряда правил, для овладения которыми необходимо настойчиво учиться. Прежде всего, при такой работе невозможен формальный, поверхностный подход.

Не механическое заучивание, не простое накопление цитат, выдержек, а сознательное усвоение прочитанного, осмысление его, стремление дойти до сути - вот главное правило. Другое правило - соблюдение при работе над книгой определенной последовательности.

Вначале следует ознакомиться с оглавлением, содержанием предисловия или введения. Это дает общую ориентировку, представление о структуре и вопросах, которые рассматриваются в книге. Следующий этап - чтение. Первый раз целесообразно прочитать книгу с начала до конца, чтобы получить о ней цельное представление. При повторном чтении происходит постепенное глубокое осмысление каждой главы, критического материала и позитивного изложения; выделение основных идей, системы аргументов, наиболее ярких примеров и т.д. Непременным правилом чтения должно быть выяснение незнакомых слов, терминов, выражений, неизвестных имен, названий. Студенты с этой целью заводят специальные тетради или блокноты. Важная роль в связи с этим принадлежит библиографической подготовке студентов. Она включает в себя умение активно, быстро пользоваться научным аппаратом книги, справочными изданиями, каталогами, умение вести поиск необходимой информации, обрабатывать и систематизировать ее.

Основные виды систематизированной записи прочитанного.

Аннотирование - предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения.

Планирование - краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала.

Тезирование - лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала.

Цитирование - дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора.

Конспектирование - краткое и последовательное изложение содержания прочитанного.

Конспект - сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

5.9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО РАБОТЕ С ЭЛЕКТРОННЫМИ ИСТОЧНИКАМИ

В рамках изучения учебных дисциплин необходимо использовать передовые информационные технологии - компьютерную технику, электронные базы данных, Интернет. При использовании интернет - ресурсов студентам следует учитывать следующие рекомендации:

- необходимо критически относиться к информации;
- следует научиться обрабатывать большие объемы информации, представленные в источниках, уметь видеть сильные и слабые стороны, выделять из представленного материала наиболее существенную часть;
- необходимо избегать плагиата! (плагиат - это присвоение плодов чужого творчества: опубликование чужих произведений под своим именем без указания источника или использование без преобразующих творческих изменений, внесенных заимствователем). Поэтому, если текст источника остается без изменения, не забывайте сделать ссылки на автора работы.

Самостоятельная работа в Интернете

Новые информационные технологии (НИТ) могут использоваться для:

- поиска информации в сети - использование web-браузеров, баз данных, пользование информационно-поисковыми и информационно-справочными системами, автоматизированными библиотечными системами, электронными журналами;

- организации диалога в сети - использование электронной почты, синхронных и отсроченных телеконференций;
- создания тематических web-страниц и web-квестов - использование html-редакторов, web-браузеров, графических редакторов.

Возможности новых информационных технологий

1. Поиск и обработка информации

- написание реферата-обзора
- рецензия на сайт по теме
- анализ существующих рефератов в сети на данную тему, их оценивание
- написание своего варианта плана лекции или ее фрагмента
- составление библиографического списка
- подготовка фрагмента практического занятия
- подготовка доклада по теме
- подготовка дискуссии по теме
- работа с web-квестом, подготовленным преподавателем или найденным в сети

2. Диалог в сети

- обсуждение состоявшейся или предстоящей лекции в списке рассылки группы
- общение в синхронной телеконференции (чате) со специалистами или студентами других групп или вузов, изучающих данную тему
- обсуждение возникающих проблем в отсроченной телеконференции
- консультации с преподавателем и другими студентами через отсроченную телеконференцию

5.10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЭКЗАМЕНУ / ЗАЧЁТУ)

По итогам семестра проводится зачет. При подготовке к сдаче зачета рекомендуется пользоваться материалами практических занятий и материалами, изученными в ходе текущей самостоятельной работы. Зачет проводится в устной форме. Для обучающихся ЗФО, допуском к зачету является наличие правильно выполненной контрольной работы.

В процессе подготовки к зачёту рекомендуется:

- а) повторить содержание лекционного материала и проблемных тем, рассмотренных в ходе семинарских занятий;
- б) изучить основные и дополнительные учебные издания, предложенные в списке литературы;
- в) повторно прочитать те библиографические источники, которые показались Вам наиболее трудными в ходе изучения дисциплины;
- г) проверить усвоение базовых терминологических категорий и понятий дисциплины.

Для успешной сдачи зачета, обучающиеся должны помнить, что практические (семинарские) занятия способствуют получению более высокого уровня знаний и, как следствие, более высокой оценки на зачете.

5.11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – это планируемая учебная, учебно-исследовательская и (или) научно-исследовательская работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Целью самостоятельной работы обучающихся является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности. Самостоятельная работа обучающихся способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и

профессионального уровня.

Объем самостоятельной работы обучающихся определяется государственным образовательным стандартом.

Самостоятельная работа обучающихся является обязательной для каждого обучающегося и определяется учебным планом и требованиями государственного образовательного стандарта и преподавателем.

Время, на изучение дисциплины и планирование объема времени на самостоятельную работу обучающегося отводится по тематическому плану в рабочей программе дисциплины.

Задания для самостоятельной работы

1. Теплообменные аппараты.
2. Рекуперативные теплообменные аппараты.
3. Кожухотрубчатые теплообменные аппараты.
4. Теплообменные аппараты «труба в трубе».
5. Пластинчатые теплообменные аппараты.
6. Змеевиковые теплообменные аппараты.
7. Теплообменные аппараты воздушного охлаждения.
8. Пленочные выпарные аппараты, принцип их работы.
9. Роторные выпарные аппараты.
10. Адиабатные выпарные установки.
11. Выпарные установки с погружными горелками.
12. Многоступенчатые выпарные установки.
13. Сублимационная сушилка.
14. Барабанная сушилка.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

№ п/п	№ семестра	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Всего часов
1	2	3	4	
1	7	Лекция «Основные виды теплотехнических аппаратов. Теплообменные аппараты. Расчеты теплообменных аппаратов»	презентация	4

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

1. А.А.Ионин, Б.М.Хлыбов, В.Н.Братенков, Е.Н.Терлецкая Теплоснабжение (текст)-Эколит,2011.-256с.

2. Теплотехника : учебное пособие / составители А. В. Васильев, Ю. С. Бахрачева. — Волгоград : Волгоградский институт бизнеса, 2009. — 206 с. — ISBN 978-5-9061-7245-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/11352.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Теплотехника : учебное пособие / А. В. Гдалев, А. В. Козлов, Ю. И. Сапронова, С. Г. Майоров. — 2-е изд. — Саратов : Научная книга, 2019. — 287 с. — ISBN 978-5-9758-1790-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/81061.html> — Режим доступа: для авторизир.

пользователей

Дополнительная литература
1. В.А. Григорьева, В.М. Зорина (Текст) Промышленная теплоэнергетика и теплотехника: 1983-546с.

2. Теплотехника [Текст]: учебник /В.Н. Луканин, М.Г. Шатров, Г.М. Камферидр.; под ред. В.Н. Луканина.-3-е изд., испр.–М.:Вышш. шк., 2002. – 670 с.

. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://window.edu.ru> - Единое окно доступа к образовательным ресурсам;

<http://fcior.edu.ru> - Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов;

<http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека.

7.3. Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение

Лицензионное программное обеспечение	Реквизиты лицензий/ договоров
Microsoft Azure Dev Tools for Teaching 1. Windows 7, 8, 8.1, 10 2. Visual Studio 2008, 2010, 2013, 2019 5. Visio 2007, 2010, 2013 6. Project 2008, 2010, 2013 7. Access 2007, 2010, 2013 и т. д.	Идентификатор подписчика: 1203743421 Срок действия: 30.06.2022 (продление подписки)
MS Office 2003, 2007, 2010, 2013	Сведения об Open Office: 63143487, 63321452, 64026734, 6416302, 64344172, 64394739, 64468661, 64489816, 64537893, 64563149, 64990070, 65615073 Лицензия бессрочная
Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite	Лицензионный сертификат Серийный № 8DVG-V96F-H8S7-NRBC Срок действия: с 20.10.2022 до 22.10.2023
Консультант Плюс	Договор № 272-186/С-23-01 от 20.12.2022 г.
Цифровой образовательный ресурс IPRsmart	Лицензионный договор №10423/23П от 30.06.2023 г. Срок действия: с 01.07.2023 до 01.07.2024
Бесплатное ПО	
Sumatra PDF, 7-Zip	

**8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
8.1 ТРЕБОВАНИЯ К АУДИТОРИЯМ (ПОМЕЩЕНИЯМ, МЕСТАМ) ДЛЯ
ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ:**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: Ауд. № 6	Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации: Проектор– 1 шт. Настенный экран– 1 шт. Монитор– 1 шт. Системный блок– 1 шт. Специализированная мебель: Доска аудиторная на основе стального листа для написания мелом – 1 шт Стол лабораторный двухместный на металлокаркасе из трубы прямоугольного, профиля– 5 шт. Стул аудиторный с сидениями и спинками из фанеры (№6) -28шт Плакатная с плакатами из деревянного каркаса для хранения плакатов – 1 шт Рукомойник с центральной канализацией -1шт Огнетушитель ОУ-3 -4 шт	Выделенные стоянки автотранспортных средств для инвалидов; достаточная ширина дверных проемов в стенах, лестничных маршей, площадок
Лаборатория тракторов и автомобилей Ауд. № 6	Специализированная мебель и оргсредства Доска аудиторная на основе стального листа для написания мелом – 1 шт Стол лабораторный двухместный на металлокаркасе из трубы прямоугольного, профиля– 5 шт. Стул аудиторный с сидениями и спинками из фанеры (№6) -28шт Плакатная с плакатами из деревянного каркаса для хранения плакатов – 1 шт Рукомойник с центральной канализацией -1шт Огнетушитель ОУ-3 -4 шт Лабораторное оборудование Шкаф сеф – 1шт Инструмент слесарный комплект - 1шт верстак -1шт Вешалка настенная – 1 шт Кабель КГ – 4.2.5 - 30 м Шланг для воды – 20 м Ящик электромонтажный – 1 шт Детали рабочих органов тракторов и автомобилей: Трактора ДТ-75, МТЗ -80, К-700 Макет двигатель СМД - 62 в разрезе –1шт Макет двигатель ЗМЗ-53 в разрезе –1шт Узлы ДВС Плакаты по устройству МТЗ-82 и К 700 Т- 150 гусеничный с двигателем трансмиссия в разрезе -1 шт	Выделенные стоянки автотранспортных средств для инвалидов; достаточная ширина дверных проемов в стенах, лестничных маршей, площадок
Учебная аудитория для	Специализированная мебель и оргсредства	Выделенные стоянки

проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнение курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля промежуточной аттестации Ауд. № 6	Доска аудиторная на основе стального листа для написания мелом – 1 шт Стол лабораторный двухместный на металлокаркасе из трубы прямоугольного, профиля – 5 шт. Стул аудиторный с сидениями и спинками из фанеры (№6) -28шт Плакатная с плакатами из деревянного каркаса для хранения плакатов – 1 шт Рукомойник с центральной канализацией - 1шт Огнетушитель ОУ-3 -4 шт Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории: Проектор – 1 шт. Настенный экран – 1 шт. Монитор – 1шт. Системный блок – 1шт.	автотранспортных средств для инвалидов; достаточная ширина дверных проемов в стенах, лестничных маршей, площадок
Помещение для самостоятельной работы		
Библиотечно-издательский центр Отдел обслуживания печатными изданиями Ауд. № 1	Комплект проекционный, мультимедийный оборудование: Экран настенный Проектор Ноутбук Рабочие столы на 1 место – 21 шт. Стулья – 55 шт.	Выделенные стоянки автотранспортных средств для инвалидов; достаточная ширина дверных проемов в стенах, лестничных маршей, площадок
Библиотечно-издательский центр Информационно - библиографический отдел Ауд. № 8	Специализированная мебель: Рабочие столы на 1 место - 6 шт. Стулья - 6 шт. Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО «СевКавГГТА»: Персональный компьютер – 1шт. Сканер МФУ	Выделенные стоянки автотранспортных средств для инвалидов; достаточная ширина дверных проемов в стенах, лестничных маршей, площадок
Библиотечно-издательский центр Отдел обслуживания электронными изданиями Ауд. № 9	Специализированная мебель: рабочие столы на 1 место – 24 шт. стулья – 24 шт. Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории: интерактивная система - 1 шт. Монитор – 21 шт. Сетевой терминал Office Station -18 шт. Персональный компьютер -3 шт. МФУ – 1 шт. МФУ – 1 шт. Принтер – 1 шт.	Выделенные стоянки автотранспортных средств для инвалидов; достаточная ширина дверных проемов в стенах, лестничных маршей, площадок

8.2. ТРЕБОВАНИЯ К ОБОРУДОВАНИЮ РАБОЧИХ МЕСТ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ И ОБУЧАЮЩИХСЯ:

1. Рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.
2. Рабочие места обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

8.3. ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОМУ ОБОРУДОВАНИЮ

9. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Для обеспечения образования инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается (в случае необходимости) адаптированная образовательная программа, индивидуальный учебный план с учетом особенностей их психофизического развития и состояния здоровья, в частности применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, наоборот, только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

В целях обеспечения обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья комплектуется фонд основной учебной литературой, адаптированной к ограничению электронных образовательных ресурсов, доступ к которым организован в БИЦ Академии. В библиотеке проводятся индивидуальные консультации для данной категории пользователей, оказывается помощь в регистрации и использовании сетевых и локальных электронных образовательных ресурсов, предоставляются места в читальном зале.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ Теплотехнические аппараты

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ»

1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Индекс	Формулировка компетенции
ПК-9	Способностью использовать типовые технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования

2. Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций обучающимися.

Этапность формирования компетенций прямо связана с местом дисциплины в образовательной программе.

Разделы (темы) дисциплины	Формируемые компетенции (коды)
	ПК-9
Введение Основные виды теплотехнических аппаратов.	+
Схемы теплотехнического контроля	+
Теплообменные аппараты.	+
Расчеты теплообменных аппаратов	+
Выпарные аппараты.	+
Ректификационные установки.	+
Сушильные установки	+

**3. Индикаторы достижения компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины
ПК-9 Способностью использовать типовые технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных
деталей машины электрооборудования**

Индикаторы достижения компетенций	Критерии оценивания результатов обучения				Средства оценивания результатов обучения	
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично	текущий контроль	промежуточный контроль
ПК-9.1 Знаком с производственными процессами типовых технологий ремонта сельскохозяйственной техники, транспортных и технологических машин и оборудования в сельском хозяйстве; технологическими процессами восстановления деталей машин; определяет влияние режимов обработки на показатели качества ремонта изделий; технологические процессы ремонта сборочных единиц машин и оборудования; применяет методы повышения долговечности деталей, сборочных единиц, машин и оборудования; механизации и автоматизации технологических процессов и правила безопасной работы	Фрагментарные знания о законодательных и нормативных правовых актах деятельности организации; формирование трудовых и производственных ресурсов / Отсутствие знаний	Неполные знания о законодательных и нормативных правовых актах деятельности организации; формирование трудовых и производственных ресурсов	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, знания о законодательных и нормативных правовых актах деятельности организации; формирование трудовых и производственных ресурсов	Сформированные и систематические знания о законодательных и нормативных правовых актах деятельности организации; формирование трудовых и производственных ресурсов	ОФО Устный опрос, тестирование, доклады ЗФО Устный опрос, тестирование, доклады	Зачет с оценкой
ПК-9.2 Обосновывает рациональные способы восстановления деталей; разрабатывает технологическую документацию на восстановление деталей, ремонт сборочных единиц и машин.	Фрагментарное умение анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы по использованию и формированию ресурсов; обобщать полученную информацию / Отсутствие умений	В целом успешное, но несистематическое умение анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы по использованию и формированию ресурсов; обобщать полученную информацию	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы по использованию и формированию ресурсов; обобщать полученную информацию	Успешное и систематическое умение анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы по использованию и формированию ресурсов; обобщать полученную информацию	ОФО Устный опрос, тестирование, доклады ЗФО Устный опрос, тестирование, доклады	Зачет с оценкой
ПК-9.3 Оценивает качество ремонта машин и оборудования	Фрагментарное владение навыками выполнения расчетов по формированию трудовых и производственных ресурсов / Отсутствие навыков	В целом успешное, но не систематическое владение навыками выполнения расчетов по формированию трудовых и производственных ресурсов	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками выполнения расчетов по формированию трудовых и производственных ресурсов	Успешное и систематическое владение навыками выполнения расчетов по формированию трудовых и производственных ресурсов	ОФО Устный опрос, тестирование, доклады ЗФО Устный опрос, тестирование, доклады	Зачет с оценкой

**4. Комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине
Комплект вопросов к устному опросу
по дисциплине «Теплотехнические аппараты»**

1. Каково содержание, задачи дисциплины «Теплотехнические аппараты».
2. Как классифицируются рекуперативные теплообменные аппараты по взаимному направлению движения теплоносителей.
3. Процесс пастеризации молока.
4. Применение теплотехнических аппаратов в сельском хозяйстве.
5. Тепловые нагрузки теплотехнических аппаратов.
6. Применение выпарных аппаратов в сельском хозяйстве.
7. Область применения выпарных аппаратов.
8. Применение ректификационных установок в сельском хозяйстве.
9. Область применения ректификационных установок.
10. Применение сушильных установок в сельском хозяйстве.
11. Область применения сушильных установок.
12. Применение ИК обогревателей в сельском хозяйстве.
13. Как рассчитать общие потери при давлении.
14. Количество тепла необходимое для подогрева продукта.
15. Толщина тепловой изоляции.
16. Как делают механический расчет кожухотрубного теплообменного аппарата.
17. Конструктивное решение теплообменного аппарата «труба в трубе».
18. Принцип работы выпарных установок с контактными нагревателями.
19. Принцип работы адиабатных выпарных установок.
20. Принцип работы барометрических конденсаторов.

Комплект тестовых заданий

по дисциплине «Теплотехнические аппараты»

Проверяемая компетенция –ПК-9

1. Величина μ_R называется:

- 1) удельная газовая постоянная;
- 2) термический коэффициент полезного действия;
- 3) универсальная газовая постоянная;
- 4) холодильный коэффициент.

2. Термодинамическая система, не обменивающаяся теплотой с окружающей средой, называется _____.

3. Термодинамическая система, не обменивающаяся с окружающей средой веществом, называется _____.

4. Термодинамическая система, не обменивающаяся с окружающей средой ни энергией, ни веществом, называется _____.

5. Термодинамический процесс, протекающий как в прямом, так и в обратном направлении называется _____.

6. Термодинамический процесс, в котором рабочее тело, пройдя ряд состояний, возвращается в начальное состояние, называется _____.

7. Закон Авогадро утверждает, что все идеальные газы при одинаковых p и T в равных объёмах содержат одинаковое число _____.

8. Удельная массовая теплоёмкость определяется по формуле _____.

9. Удельная объёмная теплоёмкость определяется по формуле _____.

10. Удельная молярная теплоёмкость определяется по формуле _____.

11. Закон Бойля – Мариотта утверждает, что:

- 1) при $p = \text{const}$, $v_i / T_i = \text{const}$;
- 2) при $T = \text{const}$, $v_i \cdot p_i = \text{const}$;
- 3) при $V = \text{const}$, $p_i / T_i = \text{const}$;
- 4) $p \cdot V = m \cdot R \cdot T$.

12. Истинная удельная объёмная теплоёмкость определяется по формуле:

1) $c = \frac{\partial Q}{m \cdot dt}$;

2) $c = \frac{\partial Q}{V \cdot dt}$;

3) $c = \frac{\partial Q}{m \cdot dt}$;

4) $c = \frac{\partial Q}{dt}$.

13. Теплоёмкость, определенная при постоянном давлении называется:

- 1) изохорной;
- 2) изобарной;
- 3) истинной;
- 4) средней.

14. Служат для соединения отдельных частей аппаратов: съемных крышек, люков и трубопроводов. В аппаратах химических производств они являются одним из наиболее распространенных и ответственных разъемных соединений.

- а) опоры;
- б) фланцевые соединения;
- в) днища;
- г) обечайки.

15. Температура, при которой перегретый пар превращается в сухой насыщенный пар, называется:

- а) температурой испарения;
- б) температурой конденсации;
- в) температурой точки росы;
- г) температурой атмосферного воздуха.

16. Если на производстве необходимо обеспечить герметичность транспортируемого сыпучего материала, используют:

- а) цепной транспортер;
- б) винтовой транспортер;
- в) ленточный транспортер;
- г) скребковый транспортер.

17. К аппаратам высокого давления условно относят аппаратуру, работающую под давлением свыше:

- а) 1 Па;
- б) 10 МПа;
- в) 10 атм;
- г) 0,1 н/мм².

18. Преимуществами реакторов с кипящим слоем катализатора является :

- а) эффективный массо- и теплообмен между реагирующей средой и поверхностью катализатора;
- б) смешение продуктов реакции с исходным сырьем;
- в) снижение скорости реакции;
- г) создается осаждение частиц в электрическом поле.

19. Краны, вентили, задвижки относятся к:

- а) запорной арматуре;
- б) насосным установкам;
- в) к пневматическим устройствам;
- г) к гидрозатворам.

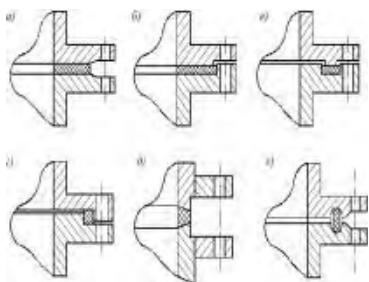
20. Рабочим органом большей части машин является:

- а) ротор;
- б) стойка;
- в) вентиль;
- г) штуцер.

21. Механическое устройство, состоящее из согласованно работающих частей и осуществляющее определённые целесообразные движения для преобразования энергии, материала или информации – это:

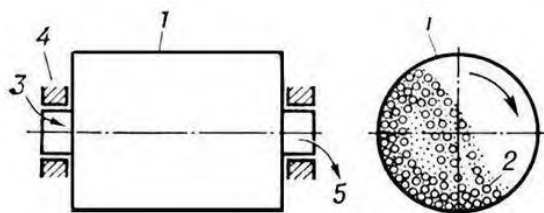
- а) автомат;
- б) машина;
- в) аппарат;
- г) бункер.

22. Назовите тип уплотнительной поверхности фланцевого соединения, представленного на рисунке:



- а) с плоской уплотнительной поверхностью;
- б) с выступом-впадиной;
- в) соединение "шип-паз";
- г) с овальной прокладкой.

23. Какая машина изображена на рисунке:



- а) валковая дробилка;
- б) барабанная мельница;
- в) вибрационная мельница;
- г) дезинтегратор.

25. По режиму движения мешалки условно разделяют на:

- а) всасывающие и нагнетательные;
- б) тихоходные и быстроходные;
- в) регулирующие и фазораспределительные;
- г) крупные и мелкие.

26. Толщина стенки днища аппарата высокого давления по норме должна быть:

- а) не менее толщины стенки корпуса;
- б) произвольной;
- в) в 2 раза больше толщины стенки корпуса;
- г) в 2 раза меньше толщины стенки корпуса.

27. К лопастным насосам относятся:

- а) поршневые;
- б) центробежные;
- в) плунжерные;
- г) роторные.

28. Процесс разделения неоднородных систем при помощи пористых перегородок осуществляется в аппаратах, называемых:

- а) фильтрами;
- б) циклонами;
- в) теплообменниками;
- г) абсорберами.

29. Цилиндрическая и коническая части корпуса, крышка, патрубок, выхлопная труба, бункер -это основные составные части аппарата:

- а) рукавный фильтр;
- б) циклон;
- в) теплообменник;
- г) абсорбер.

30. Уравнение Руша показывает зависимость между:

- а) температурой и удельным объемом водяного пара;
- б) температурой и паросодержанием водяного пара;
- в) давлением и удельной теплотой парообразования;
- г) температурой кипения и давлением в системе.

**Варианты контрольных работ
по дисциплине «Теплотехнические аппараты»**

Вариант 1

Теплообменные аппараты

Рекуперативные теплообменные аппараты

Вариант 2

Кожухотрубчатые теплообменные аппараты

Теплообменные аппараты «труба в трубе»

Вариант 3

Пластинчатые теплообменные аппараты

Змеевиковые теплообменные аппараты

Вариант 4

Теплообменные аппараты воздушного охлаждения

Пленочные выпарные аппараты, принцип их работы

Вариант 5

Роторные выпарные аппараты

Адиабатные выпарные установки

Вариант 6

Выпарные установки с погружными горелками

Многоступенчатые выпарные установки

Вариант 7

Сублимационная сушилка

Барабанная сушилка

Вариант 8

Многоступенчатые выпарные установки

Роторные выпарные аппараты

Вариант 9

Пленочные выпарные аппараты, принцип их работы

Пластинчатые теплообменные аппараты

Вариант 10

Теплообменные аппараты «труба в трубе»

Змеевиковые теплообменные аппараты

Вариант 11

Рекуперативные теплообменные аппараты

Теплообменные аппараты

Вариант 12

Адиабатные выпарные установки

Роторные выпарные аппараты

**Вопросы к зачету с оценкой
по дисциплине «Теплотехнические аппараты»**

1. Что такое теплообменные аппараты; как они классифицируются
2. Как классифицируются рекуперативные теплообменные аппараты по взаимному направлению движения теплоносителей
3. Для чего предназначены кожухотрубчатые теплообменные аппараты и из каких конструктивных элементов они состоят
4. Для чего предназначены теплообменные аппараты «труба в трубе» и из каких конструктивных элементов они состоят
5. Для чего предназначены пластинчатые теплообменные аппараты и из каких конструктивных элементов они состоят
6. Для чего предназначены змеевиковые теплообменные аппараты и из каких конструктивных элементов они состоят
7. Для чего предназначены теплообменные аппараты воздушного охлаждения и из каких конструктивных элементов они состоят
8. Какие уравнения используются для расчета теплообменных аппаратов
9. Как характеризуются изменения температур теплоносителей в зависимости от схем взаимного движения и как производится расчет среднего температурного напора
10. Как рассчитывается коэффициент теплопередачи в теплообменных аппаратах
11. Как рассчитывается гидравлическое сопротивление каналов теплообменных аппаратов
12. Что такое выпаривание и для чего оно используется
13. Что такое насыщенный раствор, растворимость, температурная депрессия
14. Для чего предназначены трубчатые выпарные аппараты, из каких основных элементов они состоят и каков принцип их работы
15. Для чего предназначены пленочные выпарные аппараты, из каких основных элементов они состоят и каков принцип их работы
16. Для чего предназначены роторные выпарные аппараты, из каких основных элементов они состоят и каков принцип их работы
17. Для чего предназначены адиабатные выпарные установки, из каких основных элементов они состоят и каков принцип их работы
18. Для чего предназначены выпарные установки с контактными нагревателями, из каких основных элементов они состоят и каков принцип их работы
19. Для чего предназначены выпарные установки с погружными горелками, из каких основных элементов они состоят и каков принцип их работы
20. Для чего предназначены многоступенчатые выпарные установки, из каких основных элементов они состоят и каков принцип их работы
21. Для чего предназначены адиабатные выпарные установки, из каких основных элементов они состоят и каков принцип их работы
22. Для чего предназначены выпарные установки с контактными нагревателями, из каких основных элементов они состоят и каков принцип их работы
23. Для чего предназначены выпарные установки с погружными горелками, из каких основных элементов они состоят и каков принцип их работы
24. Для чего предназначены брызгоотделитель, из каких основных элементов они состоят и каков принцип их работы
25. Для чего предназначены барометрические конденсаторы, из каких основных элементов они состоят и каков принцип их работы
26. Что такое перегонка, ректификация и дистилляция
27. Для чего предназначены ректификационные и дистилляционные установки
28. Как классифицируются ректификационные установки
29. Как классифицируются ректификационные колонны
30. Из каких основных элементов состоит полная ректификационная установка

31. Из каких основных элементов состоит укрепляющая ректификационная установка
32. Из каких основных элементов состоит отгонная ректификационная установка
33. На какие типы подразделяются сушимые материалы
34. На какие типы подразделяются сушильные установки
35. На какие типы подразделяются сушильные агенты
36. Для чего предназначена, каков принцип действия и из каких основных элементов состоит распылительная сушилка
37. Для чего предназначена, каков принцип действия и из каких основных элементов состоит вальцовая сушилка
38. Для чего предназначена, каков принцип действия и из каких основных элементов состоит сублимационная сушилка
39. Для чего предназначена, каков принцип действия и из каких основных элементов состоит ленточная сушилка
40. Для чего предназначена, каков принцип действия и из каких основных элементов состоит барабанная сушилка
41. Что такое теплотехнический аппарат
42. Как классифицируют теплотехнические аппараты по назначению
43. Для чего предназначены теплообменные аппараты
44. Для чего предназначены выпарные установки
45. Для чего предназначены ректификационные установки
46. Для чего предназначены сушильные аппараты

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания компетенции

Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала теоретического и практического характера, регулярно осуществляемую на протяжении семестра.

К достоинствам данного типа относится его систематичность, непосредственно коррелирующая с требованием постоянного и непрерывного мониторинга качества обучения, а также возможность оценки успеваемости обучающихся.

Недостатком является фрагментарность и локальность проверки. Компетенцию целиком, а не отдельные ее элементы (знания, умения навыки) при подобном контроле проверить невозможно.

К основным формам текущего контроля (текущей аттестации) можно отнести контрольные вопросы, тестовый контроль, решение кейс-задач.

Промежуточная аттестация, как правило, осуществляется в конце семестра и может завершать изучение как отдельной дисциплины, так и ее раздела (разделов) / модуля (модулей). Промежуточная аттестация помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, в некоторых случаях - даже формирование определенных профессиональных компетенций.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Текущий контроль и промежуточная аттестация традиционно служат основным средством обеспечения в учебном процессе «обратной связи» между преподавателем и обучающимся, необходимой для стимулирования работы обучающихся и совершенствования методики преподавания дисциплин.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ОТВЕТА НА КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

Оценка **«отлично»** ставится, если ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи. Приводятся примеры.

Оценка **«хорошо»** ставится, если ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.

Оценка **«удовлетворительно»** ставится, если допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.

Оценка **«неудовлетворительно»** ставится, если материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ДОКЛАДА

Доклад должен оцениваться по следующим критериям: 1 Степень раскрытия сущности вопроса:

- а) соответствие содержания теме доклада; б) полнота и глубина знаний по теме;
- в) обоснованность способов и методов работы с материалом;
- г) умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по одному вопросу (проблеме).

2 Обоснованность выбора источников:

а) оценка использованной литературы: привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т.ч. журнальные публикации последних лет, последние статистические данные, сводки, справки и т.д.).

3 Соблюдение требований к оформлению:

а) насколько верно оформлены ссылки на используемую литературу, список литературы;
б) оценка грамотности и культуры изложения (в т.ч. орфографической, пунктуационной, стилистической культуры), владение терминологией;

в) соблюдение требований к объёму доклада.

Оценивание доклада в баллах

Оценка 5 ставится, если выполнены все требования к написанию доклада: тема раскрыта полностью, сформулированы выводы, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Оценка 4 – основные требования к докладу выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём доклада; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

Оценка 3 – имеются существенные отступления от требований к оформлению доклада. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании или при ответе на дополнительные вопросы; отсутствует вывод.

Оценка 2 – тема доклада не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы либо работа студентом не представлена.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ТЕСТОВОГО ЗАДАНИЯ

По итогам выполнения тестовых заданий оценка производится по пятибалльной шкале в следующем порядке:

Оценка «5 (отлично)» - от 81% до 100% правильных ответов из общего числа предъявленных тестовых заданий

Оценка «4 (хорошо)» - от 51% до 80% правильных ответов из общего числа предъявленных тестовых заданий

Оценка «3 (удовлетворительно)» - от 31% до 50% правильных ответов из общего числа предъявленных тестовых заданий

Оценка «2 (неудовлетворительно)» - от 0% до 30% правильных ответов из общего числа предъявленных тестовых заданий.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗАЧЕТА:

Оценки «зачтено» заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного и нормативного материала, умеющий свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной кафедрой.

Оценка «незачтено» выставляется обучающемуся, обнаружившим пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Такой оценки заслуживают ответы, носящие несистематизированный, отрывочный, поверхностный характер, когда обучающийся не понимает существа излагаемых им вопросов, что свидетельствует о том, что обучающийся не может дальше продолжать обучение или приступить к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Контрольная работа

Контрольная работа оценивается удовлетворительной оценкой (61-100%) б.) и неудовлетворительной ($\leq 60\%$):

удовлетворительно – выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы;

неудовлетворительно - обучающийся не справился с заданием (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также выполнена не самостоятельно.

Зачет с оценкой

Оценки "отлично" заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "отлично" выставляется обучающимся, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

Оценки "хорошо" заслуживает обучающийся обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка "хорошо" выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "удовлетворительно" выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающимся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.