



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины	Б1. Б.25 Теплофизика (шифр. наименование учебной дисциплины)
Направление(я) подготовки	20.03.01 Техносферная безопасность (код, полное наименование направления подготовки)
Направленность (и)	Пожарная безопасность (полное наименование направленности ОПОП направления подготовки)
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат (бакалавриат, магистратура)
Форма(ы) обучения	очная, заочная (очная, очно-заочная, заочная)
Факультет	инженерно-мелиоративный ИМФ (полное наименование факультета, сокращённое)
Кафедра	Сервис транспортных и технологических машин, СТ и ТМ (полное, сокращённое наименование кафедры)
Составлена с учётом требований ФГОС ВО по направлению(ям) подготовки,	20.03.01 Техносферная безопасность (шифр и наименование направления подготовки)
утверждённого приказом Минобрнауки России	21 марта 2016 г. № 246 (дата утверждения ФГОС ВО, № приказа)

Разработчик (и) доц. каф. СТ и ТМ  
(должность, кафедра)

  
(подпись)

В.А. Коломыца  
(Ф.И.О.)

Обсуждена и согласована:  
Кафедра СТ и ТМ  
(сокращённое наименование кафедры)

Заведующий кафедрой

протокол № 1 от «31» августа 2016г.

Заведующая библиотекой

  
(подпись)

Д.В. Лайко  
(Ф.И.О.)

Учебно-методическая комиссия факультета

  
(подпись)

С.В. Чалая  
(Ф.И.О.)

протокол № 1 от «31» августа 2016г.

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Планируемые результаты обучения по дисциплине направлены на формирование следующих компетенций образовательной программы 20.03.01. «Техносферная безопасность».

- владением компетенциями самосовершенствования (сознание необходимости, потребность и способность обучаться) (ОК-4);

- способностью работать самостоятельно (ОК-8);

- способностью к познавательной деятельности (ОК – 10).

Соотношение планируемых результатов обучения по дисциплине с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

Планируемые результаты обучения (этапы формирования компетенций)	Компетенции
<b>Знать:</b>	
- основные законы термодинамики, на основании которых происходят тепловые процессы в д.в.с., компрессорах, паросиловых и других установках. Знать процесс парообразования, конвективный теплообмен, явления теплопроводности и теплопередачи.	ОК-8; ОК-4, ОК-10
<b>Уметь:</b>	
- использовать полученные знания при расчетах. Выполнять расчеты, связанные с определением температур, теплотерь при теплопроводности и теплопередачи, выполнять расчеты по определению основных параметров, характеризующих состояние рабочего тела в тепловых машинах.	ОК-8, ОК-4, ОК-10
<b>Навык:</b>	
- применять математические методы при выполнении расчетов и расчетно – графических заданий.	ОК-4; ОК-10; ОК-8
<b>Опыт деятельности:*</b>	
- овладеть приемами выполнения расчетов по определению основных параметров, характеризующих состояние рабочего тела в тепловых машинах. Методикой решения практических задач и построение практических диаграмм. Обработкой результатов с помощью ЭВМ.	ОК-4; ОК-10, ОК-8

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к базовой части блока Б.1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы, изучается в 5 семестре по очной и на 3 курсе по заочной формам обучения.

Предшествующие и последующие (при наличии) дисциплины (компоненты образовательной программы) формирующие указанные компетенции.

код компетенции	Предшествующие дисциплины (компоненты ОП), формирующие данную компетенцию	Последующие дисциплины, (компоненты ОП) формирующие данную компетенцию
ОК-4	Философия, Математика, Начертательная геометрия	Теория механизмов и

	и инженерная графика, Химия, Физика, Строительные материалы, Метрология, стандартизация и сертификация, Теория горения и взрыва, Теоретическая механика, Сопротивление материалов, Газодинамика, История пожарной охраны, Медико-социальные основы здоровья.	машин, Пожарная техника, Государственная итоговая аттестация.
ОК-8	Математика, Начертательная геометрия и инженерная графика, Химия, Физика, Строительные материалы, Метрология, стандартизация и сертификация, Основы психологической устойчивости, Теория горения и взрыва, Теоретическая механика, Сопротивление материалов, Газодинамика, История пожарной охраны, Медико-социальные основы здоровья.	Теория механизмов и машин, Пожарная техника, Государственная итоговая аттестация.
ОК-10	Философия, Математика, Начертательная геометрия и инженерная графика, Химия, Физика, Строительные материалы, Метрология, стандартизация и сертификация, Теория горения и взрыва, Теоретическая механика, Сопротивление материалов, Газодинамика, История пожарной охраны, Медико-социальные основы здоровья.	Теория механизмов и машин, Пожарная техника, Государственная итоговая аттестация.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ

Вид учебной работы	Трудоемкость в часах				
	Очная форма			Заочная форма	
	семестр			курс	
	5		Итого	3	Итого
<b>Аудиторная (контактная) работа (всего)</b> в том числе:	42		42	16	16
Лекции	14		14	6	6
Лабораторные работы (ЛР)	14		14	4	4
Практические занятия (ПЗ)	14		14	6	6
Семинары (С)					
<b>Самостоятельная работа (всего)</b> в том числе:	66		66	88	88
Курсовой проект (работа)					
Расчётно-графическая работа					
Реферат					
Контрольная работа				20	20
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	54		54	68	68
Подготовка к зачету	12		12	4	4
<b>Подготовка и сдача экзамена</b>					
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>часов</b>	108	108	108	108
	<b>ЗЕТ</b>	3	3	3	3
Формы контроля по дисциплине:					
- экзамен, зачёт		зачет		зачет	зачет
- курсовой проект (КП), курсовая работа (КР), расчётно - графическая (РГР), реферат (Реф), контрольная работа (Контр.), шт.				Контр.,1	Контр.,1

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Очная форма обучения

#### 4.1.1 Разделы (темы) дисциплины и виды занятий

№ п/ п	Наименование раздела (темы) дисциплины	семестр	Виды учебной работы и трудоёмкость (в часах)					Итого	
			аудиторные			СРС			Итоговый контроль
			Лекции	Лаборат. занятия	Практич. занятия (семинары)	Курсовой П / Р, РГР, реферат	Другие виды СРС		
1	Основные разделы курса. Основные понятия и определения теплофизики.	5	10	10	10		34		64
2	Основы теории тепло – и массообмена Диаграммы. Понятие о теплоотдаче.	5	2	2	2		10		16
3	Теплопроводность цилиндрической стенки (трубы). Кондукция. Лучистый теплообмен. Теплопроводность. Теплообменные аппараты.	5	2	2	2		10		16
	Подготовка к итоговому контролю	зачёт	5					12	12
		экзамен							
ВСЕГО:			14	14	14		54	12	108

#### 4.1.2 Содержание разделов дисциплины (по лекциям)\*

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	семестр	Темы и содержание лекций	Трудоёмкость (час.)	Форма контроля (ПК)
1	5	<b>Основные понятия и определения.</b> Основные сведения из истории развития теоретических основ теплофизики и тепловых процессов. Роль отечественных и зарубежных ученых в становлении науки в народном хозяйстве. Предмет теплофизики. Связь с другими отраслями знаний. Понятие о рабочем теле в системе. Основные параметры состояния рабочего тела.	6	ПК1
1	5	<b>Теплоемкость.</b> Физическая сущность теплоемкости. Виды теплоемкости Зависимость теплоемкости от температуры. Расчетные формулы и таблицы для определения теплоты. Закон сохранения и превращения энергии.	2	ПК1
1	5	<b>Конвективная теплоотдача (кондукция).</b> Теплопередача при внешнем обтекании пучков труб. Теплопередача при свободном движении теплоносителя. Теплопередача в пучках труб. Теплоотдача при кипении жидкости.	2	ПК1
2	5	<b>Лучистый теплообмен.</b> Основные понятия. Поглощение, отражение и пропускание лучистой энергии. Виды лучистых потоков. Экраны для защиты от излучения.	2	ПК1
3	5	<b>Типы теплообменных аппаратов.</b> Понятие о гидравлическом	2	ПК2

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	семестр	Темы и содержание лекций	Трудоемкость (час.)	Форма контроля (ПК)
		режиме теплообменных аппаратов. Исследование тепла в производственных целях. Общие сведения о топливе. Теплота сгорания. Понятие об условном топливе.		

#### 4.1.3 Практические занятия (семинары)\*

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	семестр	Тематика и содержание практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)	Формы контроля (ТК, ПК)
1	5	<b>Основные понятия и определения.</b> П.3.1 Основные параметры и их связь. Решение задач с помощью уравнений состояния.	6	ТК-1
1	5	<b>Теплоемкость.</b> П.3.2 Газовые смеси. Закон Дальтона. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия.	2	ТК-1
1	5	<b>Круговые процессы</b> П.3.3. Теплоемкость. Виды теплоемкости. Основные термодинамические процессы. Изохорный и изобарный процессы. Изотермический и адиабатный, политропный процессы.	2	ТК-2
2	5	<b>Работа и мощность.</b> П.3.4. Поршневые компрессоры. Работа одноступенчатого и двухступенчатого компрессоров.	2	ТК-2
3	5	<b>Виды теплообмена.</b> П.3.5. Расчет теплопередачи. Определение теплопередачи через плоские стенки: однослойные и многослойные	2	ТК-2

#### 4.1.4 Лабораторные занятия

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	семестр	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Формы контроля (ТК, ПК)
1	5	Определение коэффициента теплоотдачи горизонтальной трубы при свободном движении воздуха.	4	ТК-1
1	5	Определение коэффициента теплоотдачи вертикальной трубы при свободной конвекции.	4	ТК-1
1	5	Определение коэффициента теплоотдачи шамотного материала методом шара.	2	ТК-2
2	5	Исследование теплопроводности методом пластин.	2	ТК-2
3	5	Исследование теплообменного аппарата типа «труба в трубе».	2	ТК-2

#### 4.1.5 Самостоятельная работа

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	семестр	Виды и содержание самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость (час.)	Контроль выполнения работы (ПК, ТК, ИК)
1	5	Подготовка к электронному тестированию	34	ПК1, ПК2
2	5	Решение задач	10	ТК1, ТК2
3	5	Работа с электронной библиотекой (подготовка к дискуссии, написание докладов)	10	ПК1, ПК2
Подготовка к итоговому контролю (зачет)			12	ИК

## 4.2 Заочная форма обучения

### 4.2.1 Разделы (темы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Курс	Виды учебной работы и трудоёмкость (в часах)					Итоговый контроль	Итого
			аудиторные			СРС			
			Лекции	Лабораг. занятия	Практич. занятия (семинары)	Курсовой П / Р, РГР, реферат, <u>Контр.</u>	Другие виды СРС		
1	Основные разделы курса. Основные понятия и определения термодинамики.	3	2	1	2	14	50		69
2	Первый закон термодинамики. Диаграммы циклов двигателей внутреннего сгорания. Основные термодинамические процессы. Диаграммы. Второй закон термодинамики. Понятие о теплоотдаче.	3	2	1	2	4	10		19
3	Конвективная теплоотдача (кондукция). Рабочие процессы компрессоров. Конвективный теплообмен. Лучистый теплообмен. Теплопроводность. Теплообменные аппараты.	3	2	2	2	4	6		16
Подготовка к итоговому контролю			зачёт					4	4
			экзамен						
ВСЕГО:			6	4	6	22	66	4	108

### 4.2.2 Содержание разделов дисциплины

№ раздела дисциплины из табл. 4.2.1	курс	Темы и содержание лекций	Трудоёмкость (час.)
1	3	<b>Основные понятия и определения.</b> Основные сведения из истории развития теоретических основ теплофизики и тепловых процессов. Роль отечественных и зарубежных	2

№ раздела дисциплины из табл. 4.2.1	курс	Темы и содержание лекций	Трудоемкость (час.)
		ученых в становлении термодинамики в народном хозяйстве. Предмет теплофизики. Связь с другими отраслями знаний. Понятие о рабочем теле в системе. Основные параметры состояния рабочего тела.	
2	4	<b>Теплоемкость.</b> Физическая сущность теплоемкости. Виды теплоемкости. Зависимость теплоемкости от температуры. Расчетные формулы и таблицы для определения теплоты. Закон сохранения и превращения энергии. Энтальпия – функция состояния рабочего тела. Физическое представление энтальпии. Тепловая диаграмма и ее значение. Круговые процессы. Термический КПД. Цикл Карно	2
3	4	<b>Схема и принцип действия поршневого компрессора.</b> Работа и мощность. Анализ действительных процессов, протекающих в компрессорах. Влияние вредного пространства и конечного давления на производительность компрессора. Объемный КПД. Многоступенчатое сжатие. Схема, принцип работы и теоретическая индикаторная диаграмма трехступенчатого поршневого компрессора. Изображение многоступенчатого сжатия в PV и TS диаграммах. Определение количества тепла при сжатии и охлаждении воздуха.	2

#### 4.2.3 Практические занятия (семинары)

№ раздела дисциплины из табл. 4.2.1	Курс	Тематика и содержание практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
1	3	П.3.1 Основные параметры и их связь. Решение задач с помощью уравнений состояния. Газовые смеси. Закон Дальтона. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия.	2
2	3	П.3.2. Теплоемкость. Виды теплоемкости. Основные термодинамические процессы. Изохорный и изобарный процессы. Изотермический и адиабатный, политропный процессы. .	2
3	3	Поршневые компрессоры. Работа одноступенчатого и двухступенчатого компрессоров. Циклы двигателей внутреннего сгорания. Построение диаграмм PV и TS.	2

#### 4.2.4 Лабораторные занятия

№ раздела дисциплины из табл. 4.2.1	курс	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
1	3	Л.Р.1. Инструктаж по ТБ. Общий объем лабораторного практикума. Материально-техническая база лаборатории. Определение коэффициента теплоотдачи горизонтальной трубы при свободном движении воздуха.	2
2	3	Л.Р.3. Исследование теплообменных аппаратов типа «труба в трубе».	2

#### 4.2.5 Самостоятельная работа

№ раздела дисциплины из табл. 4.2.1	курс	Виды и содержание самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (час.)
1	3	Самостоятельное изучение курса лекций. Составление отчетов в электронном виде. Набор компьютерных распечаток	24
1	3	Подготовка к лекциям и практическим занятиям. Самостоятельное изучение материала по теплоотдаче материалов цилиндров. Изучение практического материала.	22
1	3	Изучение стендовых испытаний лабораторного практикума к работам №1 и №2. Ознакомление с программой ЭВМ для составления компьютерных распечаток. Составление литературного обзора по пройденному материалу. Подготовка к итоговой сдаче отчетов по лабораторным работам. Подготовка к зачету	10
1 - 3	3	Подготовка и защита отчета по лабораторным работам	6
1 - 3	3	Выполнение контрольной работы	4
Подготовка к итоговому контролю (зачет)			4

#### 4.3 Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Перечень компетенций	Виды занятий				
	лекции	лабораторные занятия	практические (семинарские) занятия	КП, КР, РГР, Реф., Контр. работа	СРС
ОК - 4	+		+	+	+
ОК - 8	+	+	+	+	+
ОК - 10	+		+	+	+

#### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕРАКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ

Методы, формы	Лекции (час)	Практические/семинарские занятия (час)	Лабораторные занятия (час)	Всего
Анализ конкретных ситуаций		6		6
Решение ситуационных задач	2	2		4
Дискуссия	4	2		6
<b>Итого интерактивных занятий</b>	<b>6</b>	<b>10</b>		<b>16</b>



## **6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся в НИМИ ДГАУ [ Электронный ресурс ] : (введ. в действие приказом директора №106 от 19 июня 2015 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. – Электрон. дан.-Новочеркасск, 2015. - Режим доступа : <http://www.ngma.su>
2. Теплотехника [ Текст ] : учебник для студ. высш. проф. образования / М.Г. Шатров, И.Е. Иванов, С.А. Пришвин [ и др. ] ; под ред. М.Г. Шатрова – 3 – изд., стер. – М.: Академия, 2013. – 288 с. – (Сер.Бакалавриат) 40 экз
- 3.Апальков А.Ф. Лабораторный практикум по теплотехнике [ Текст] : учеб. пособие к вып. лаборат. работ для студентов заочн. и очн. форм обуч. по спец. 190100.62 «НТТК» , 190600.62 – «ЭТТМ и К/ А.Ф. Апальков, С.А. Апальков, М.Г. Грибанова [и др ; Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. «СТ и ТМ» - Новочеркасск, 2013. – 83 с. 10 экз.
- 4.Апальков А.Ф. Лабораторный практикум по теплотехнике [Электронный ресурс] : учеб. пособие к вып. лаб. работ по дисц. «Теплотехника» для студ. заочн. и очн. форм обучения спец. 190100.62 «НТТК» , 190600.62 «ЭТТМ и К» / А.Ф. Апальков, С.А. Апальков, М.Г. Грибанова, О.М. Слюсарев; Новочерк. гос. мелиор. акад – Электрон. дан. – Новочеркасск, 2008.- ЖМД; PDF; 4,71 МБ. – Систем. Требования : IBM PC. Windows 7. AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана.

## **7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **Вопросы для проведения промежуточной аттестации в форме зачета:**

1. Предмет теплофизики. Значение для инженера. Роль русских и зарубежных ученых в ее развитии.
2. Основной закон теплопроводности.
3. Параметры состояния рабочего тела.
4. Теплопроводность плоской стенки.
5. Уравнение состояния рабочих тел. Вывод универсальной постоянной.
6. Теплопроводность цилиндрической стенки.
7. Газовые смеси. Закон Дальтона.
8. Теплопроводность многослойной стенки.
9. Внутренняя энергия. Энтальпия.
10. Теплопередача плоской стенки.
11. Постоянная и переменная теплоемкости. Коэффициент К. Зависимость теплоемкости от температуры.
12. Экспериментальное определение коэффициента теплопроводности.
13. Изобарный процесс в диаграммах. PV и TS.
14. Теплопередача через цилиндрическую стенку
15. Изотермический процесс в диаграммах. Энтропия.
16. Теплопередача через ребристую стенку.
17. Адиабатный и политропный процессы. Диаграммы PV и TS.
18. Коэффициент теплопроводности. Его определение. Значение для различных материалов.
19. Цикл Карно. PV и TS диаграммы.
20. Коэффициент теплопередачи.
21. Теплоемкость, виды теплоемкости.

22. Коэффициент теплоотдачи.
23. Цикл ДВС с подводом тепла при  $P=\text{const}$ .
24. Конвективный обмен.
25. Работа одноступенчатого поршневого компрессора. Влияние вредного пространства на производительность.
26. Основные критерии теплообмена.
27. Работа многоступенчатого поршневого компрессора.
28. Экспериментальное определение коэффициента теплоотдачи.
29. Водяной пар. Процесс парообразования.
30. Цикл ГТУ при  $P=\text{const}$ .
31. Основные критерии управления теплоотдачи.
32. Диаграмма  $i-s$  для водяного пара. Цикл Ренкина.
33. Теплоотдача при коридорном расположении труб.
34. Цикл ГТУ при  $V=\text{const}$ .
35. Коэффициент теплопередачи ребристой стенки.
36. Общий метод исследования термодинамических процессов: изохорные и изобарные процессы в диаграммах  $PV$  и  $TS$ .
37. Использование критериев подобия в теории конвективного теплообмена.
38. Изменение энтропии при изотермическом процессе.
39. Тепловая изоляция. Термическое сопротивление.
40. Процессы сжатия в одноступенчатом поршневом компрессоре.
41. Теплопроводность. Основной закон теплопроводности.
42. Многоступенчатое сжатие. Схема, принцип работы, теоретическая индикаторная диаграмма многоступенчатого поршневого компрессора.
43. Теплопередача через плоскую стенку.
44. Второй закон термодинамики. Основные формулировки. Циклы прямые и обратные. Обратимые и необратимые. Термический КПД.
45. Теплоотдача при движении жидкости в процессе омыwania пучка труб (коридорное расположение).
46. Цикл ДВС с подводом тепла при  $P=\text{const}$ .
47. Конвективный теплообмен.
48. Цикл со смешанным подводом тепла. КПД цикла.
49. Графическое определение температур в промежуточных слоях при теплопередаче.
50. Изохорная и изобарная теплоемкости. Расчетные формулы и таблицы для определения теплоемкости как функции его температуры.
51. Теплопроводность плоской однослойной стенки при стационарном режиме теплообмена.
52. Сравнение циклов ДВС при  $P$  и  $V=\text{const}$ .
53. Теплоотдача. Термическое сопротивление теплоотдачи.
54. Общие сведения о компрессорах. Схема, принцип действия одноступенчатого поршневого компрессора.
55. Понятие о сложном теплообмене.
56. Виды теплообменных аппаратов.

#### Задачи:

57. Определить основные термодинамические параметры: давление, температуру и удельный объем.
58. Рассчитать виды давлений газа.
59. Определить молекулярную массу для различных химических элементов.
60. Определить газовую постоянную для различных газов.

61. Способы задачи газовых смесей.
62. Определить с помощью диаграмм PV TS какой протекает процесс (изохорны, изобарный).
63. Определить показатели адиабаты и политропы для двухатомных газов.
64. Рассчитать диаметр и ход поршневой группы одноступенчатого поршневого компрессора.
65. Определить по теоретической диаграмме одноступенчатого поршневого компрессора наличие вредного пространства с различными процессами сжатия.
66. Определить по диаграмме TS как изменяются политропные процессы.
67. Определить основные термодинамические параметры в характерных точках термодинамического цикла Дизеля.
68. Определить основные термодинамические параметры в характерных точках термодинамического цикла Отто.
69. Определить основные термодинамические параметры в характерных точках термодинамического цикла Г.В. Тринклера.
70. Рассчитать коэффициент теплоотдачи горизонтально расположенного цилиндра.

*По дисциплине* формами **текущего контроля** являются:

**ТК1, ТК2** - решение задач по представленным вариантам заданий.

*В* течение семестра проводятся 2 **промежуточных контроля (ПК1, ПК2)**, состоящих из 2 этапов электронного тестирования на компьютерах в а.319 в электронной системе вуза по пройденному теоретическому материалу лекций.

**Итоговый контроль (ИК)** – зачет.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### 8.1 Основная литература

1. Теплотехника [ Текст ] : учебник для вузов / М.Г. Шатров [ и др.] ; под ред. М.Г. Шатрова –М.: Академия, 2013. – 288 с. – (высшее профессиональное образование. Бакалавриат).- 40 экз.
2. Теплотехника [ Текст ] : учеб. пособие [ для студ. оч. и заоч. форм обуч. направл. «Наземные транспортно – технолог. комплексы», «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», «Техносферная безопасность» и для спец. «Наземные транспортно-технолог. средства»] / А.Ф. Апальков [ и др.] ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Новочеркасск, 2014. – 140 с. -18 экз.
3. Теплотехника [ эл. рес. ] : учеб. пособие [ для студ. оч. и заоч. форм обуч. направл. «Наземные транспортно – технолог. комплексы», «Эксплуатация

транспортно-технологических машин и комплексов», «Техносферная безопасность» и для спец. «Наземные транспортно-технолог. средства»] / А.Ф. Апальков [ и др. ] ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Новочеркасск, 2014. – 140 с. -18 экз. Электрон. дан. – Новочеркасск, 2014.- ЖМД; PDF; 3.29 МБ. – Систем. Требования : IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

4.Апальков С.А. Лекции по теплотехнике [ электронный ресурс ] [ для студ. оч. и заоч. форм обуч. направл. «Наземные транспортно – технолог. комплексы», «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», «Техносферная безопасность» и для спец. «Наземные транспортно-технолог. средства»] / С.А. Апальков ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Новочеркасск, 2015. – 140 с. -18 экз. Электрон. дан. – Новочеркасск, 2015.- ЖМД; PDF; 3.09 МБ. – Систем. Требования : IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экран

## 8.2 Дополнительная литература

1. Апальков А.Ф. Лабораторный практикум по теплотехнике [ Текст ] : учеб. пособие к вып. лаборат. работ для студентов заочн. и очн. форм обуч. по напр. подг. «НТТК» , «ЭТТМ и К», «Техносферная безопасность» и для спец. «НТТС» / А.Ф. Апальков [и др] ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. «Сервис транспортных и технологических машин» - Новочеркасск, 2016. – 87 с. - 10 экз.
2. Апальков А.Ф. Лабораторный практикум по теплотехнике [ электронный ресурс ] : учеб. пособие к вып. лаборат. работ для студентов заочн. и очн. форм обуч. по напр. подг. «НТТК» , «ЭТТМ и К», «Техносферная безопасность» и для спец. «НТТС» / А.Ф. Апальков [и др] ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. «Сервис транспортных и технологических машин» - Новочеркасск, 2014. – 87 с. - 10 экз. Электрон. дан. – Новочеркасск, 2014.- ЖМД; PDF; 1.82 МБ. – Систем. Требования : IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экран
- 3.Теплотехника [ Текст ] : метод. указ. к провед. практ. занятий [ для студ. оч. и заоч. форм обуч. направл. подг. «Наземные транспортно – технолог. комплексы», «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», «Техносферная безопасность» и для спец. «Наземные транспортно-технолог. средства»] / А.Ф. Апальков [ и др. ] ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. СТ и ТМ; сост. С.А. Апальков - Новочеркасск, 2014. – 30 с. -12 экз.

4. Теплотехника [ электронный ресурс ] : метод. указ. к провед. практ. занятий [ для студ. оч. и заоч. форм обуч. направл. подг. «Наземные транспортно – технолог. комплексы», «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», «Техносферная безопасность» и для спец. «Наземные транспортно-технолог. средства»] / А.Ф. Апальков [ и др.] ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. СТ и ТМ; сост. С.А. Апальков - Новочеркасск, 2014. – 30 с. -12 экз. Электрон. дан. – Новочеркасск, 2014.- ЖМД; PDF; 1.65 МБ. – Систем. Требования : IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экран
5. Апальков А.Ф. Теплотехника [Текст ] : метод указ к выполн. расч. – граф. работы для студентов спец. 190203 - «МиОПиЗОС» , 190603 - «СТиТМиО (Водное хозяйство)» / А.Ф. Апальков, С.А. Апальков, В.А. Ряснов; Новочерк. гос. мелиор. акад. каф. «СТ и ТМ» - Новочеркасск, 2013 – 12 с. – 25 экз.
6. Апальков А.Ф. Теплотехника [электронный ресурс ] : метод указ к выполн. расч. – граф. работы для студентов спец. 190203 - «МиОПиЗОС» , 190603 - «СТиТМиО (Водное хозяйство)» / А.Ф. Апальков, С.А. Апальков, В.А. Ряснов; Новочерк. гос. мелиор. акад. каф. «СТ и ТМ» - Новочеркасск, 2013 – 12 с. – 25 экз. Электрон. дан. – Новочеркасск, 2014.- ЖМД; PDF; 0.65 МБ. – Систем. Требования : IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экран
7. Кудинов И.В. Теоретические основы теплотехники [электронный ресурс ] : учеб. пособие / И.В. Кудинов, Е.В. Стефанюк – Самара : Самарский государственный архитектуруно-строительный университет, 2013. Ч.1. Термодинамика. – 172 с. : ил. - URL : [http : // biblioclub. ru](http://biblioclub.ru) – 26. 07. 2017 г.
8. Зуев А.Ю. Термодинамика и структура твердого тела. Практикум [электронный ресурс ] : учеб. пособие / А.Ю. Зуев, Д.С. Цветков.- Екатеринбург : Изд-во Уральского университета, 2012.- 128 с. - URL : [http : // biblioclub. ru](http://biblioclub.ru) – 26. 07. 2017 г.
9. Теплофизика [Электронный ресурс] : метод. указ. по изуч. дисц. и вып. контр. работы для студ. заоч. формы обуч. [по направл. подготовки : "Техносферная безопасность"] / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. сервиса транспортных и технолог. машин ; сост. С.А. Апальков . - Новочеркасск, 2015. - ЖМД; PDF; 367 КБ.- Систем. требования : IBM PC ; Windows 7 ; Adobe Acrobat X Pro . - Загл. с экрана.

**8.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины, в том числе современных профессиональных баз и информационных справочных систем.**

Наименование ресурса	Режим доступа
сайт для проведения Федерального интернет-тестирования в сфере профессионального образования	<a href="http://www.fepo.ru">www.fepo.ru</a>
официальный сайт НГМА с доступом в электронную библиотеку	<a href="http://www.ngma.su">www.ngma.su</a>
электронная библиотека свободного доступа	<a href="http://www.window.edu.ru">www.window.edu.ru</a> -

открытая русская электронная библиотека	<a href="http://www.orel.rst.ru">www.orel.rst.ru</a>
Фонд исследования аграрного развития – электронная библиотека некоммерческой общественной организации.	<a href="http://www.fard.msu.ru">www.fard.msu.ru</a> -

#### 8.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Положение о промежуточной аттестации обучающихся по программе высшего образования [Электронный ресурс] (введено в действие приказом директора НИМИ Донской ГАУ №3-ОД от 18 января 2018 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Электрон. дан.- Новочеркасск, 2018.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>

2. Типовые формы титульных листов текстовой документации, выполняемой студентами в учебном процессе (Новочеркасск 2015г.)\

3. Положение о курсовом проекте (работе) обучающихся, осваивающих образовательные программы бакалавриата, специалитета, магистратуры (введ. в действие приказом директора №120 от 14 июля 2015г.).

Приступая к изучению дисциплины необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием РПД. Лекции имеют целью дать систематизированные основы научных знаний об общих вопросах дисциплины. При изучении и проработке теоретического материала для обучающихся необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;

- при самостоятельном изучении темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД литературные источники и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

#### 8.5 Перечень информационных технологий используемых при осуществлении образовательного процесса, программного обеспечения и информационных справочных систем, для освоения обучающимися дисциплины

Наименование ресурса	Реквизиты договора
MS Windows XP,7,8, 8.1, 10 MS Office professional	Соглашение OVS для решений ES #V2162234 Документ # X20-14232 Сублицензионный договор № 53827/РНД1743/294 от 22.12.2015г. Сублицензионный договор №13264/РНД5195/295 от 22.12.2015г.
Adobe Acrobat Reader DC	ПО Acrobat Reader DC и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения. Лицензия PlatformClients_PC_WWEULA-ru_RU-20150407_1357
ЭБС "Лань"	Договор №5 от 20.02.2016 г. Акт приема-передачи №280 от 21.02.2016 г.
ЭБС «Университетская библиотека»	Договор № 216-12/15 от 19.01.2016г.
ЭБС «ВИНИТИ РАН»	Договор №20 от 21.04.2014 г.
«e-library»	Лицензионный договор SCIENCE INDEX №SIO-13947/34486/2016 от 03.03.2016 г.
Autodesk (ACAD)	Autodesk (лицензионные программы для образовательного учреждения, бесплатно)
КОМПАС-3D V15	Сублицензионный договор №27-Р15 от 13.04.2015 Номер лицензионного соглашения КАД-15-0377
Система «Анти-Плагиат»	Лицензионный договор №23 от 19.01.2016 г.

## **9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Преподавание дисциплины осуществляется преимущественно в специализированных аудиториях а.322, а.319, оснащенных персональными компьютерами со специальными программными средствами и выходом в сеть Интернет.

*Лекционные занятия проводятся в аудиториях общего пользования, оснащенных специальной мебелью, доской, и т.п., при необходимости аудитория оснащается переносными мультимедийными средствами (экран, проектор, акустическая система).*

*Практические занятия проводятся в аудиториях, оснащенных необходимыми наглядными пособиями: (например, плакаты, стенды и т.п.).*

*Лабораторные занятия проводятся в лабораториях, оснащенных:стендами, плакатами, компьютерным сопровождением.*

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

## **10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ**

Содержание дисциплины и условия организации обучения для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов корректируются при наличии таких обучающихся в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, а так же методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования (утв. Минобрнауки России 08.04.2014 №АК-44-05 вн), Положением о методике сценки степени возможности включения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в общий образовательный процесс (НИМИ, 2015); Положением об обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в Новочеркасском инженерно-мелиоративном институте (НИМИ, 2015).

## **11. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ**

В рабочую программу на 2017\_ - 2018\_ учебный год вносятся изменения - обновлено и актуализировано содержание следующих разделов и подразделов рабочей программы:

### **6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся в НИМИ ДГАУ [ Электронный ресурс ] : (введ. в действие приказом директора №106 от 19 июня 2015 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. – Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015. - Режим доступа : [http : // www.ngma.su](http://www.ngma.su)

2. Теплотехника [ Текст ] : учебник для студ. высш. проф. образования / М.Г. Шатров, И.Е. Иванов, С.А. Пришвин [ и др. ] ; под ред. М.Г. Шатрова – 3 – изд., стер. – М.: Академия, 2013. – 288 с. – (Сер.Бакалавриат) 40 экз

3.Апальков А.Ф. Лабораторный практикум по теплотехнике [ Текст ] : учеб. пособие к вып. лаборат. работ для студентов заочн. и очн. форм обуч. по спец. 190100.62 «НТТК» , 190600.62 – «ЭТТМ и К/ А.Ф. Апальков, С.А. Апальков, М.Г. Грибанова [и др ; Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. «СТ и ТМ» - Новочеркасск, 2013. – 83 с. 10 экз.

4.Апальков А.Ф. Лабораторный практикум по теплотехнике [Электронный ресурс] : учеб. пособие к вып. лаб. работ по дисц. «Теплотехника» для студ. заочн. и очн. форм обучения спец. 190100.62 «НТТК» , 190600.62 «ЭТТМ и К» / А.Ф. Апальков, С.А. Апальков, М.Г. Грибанова, О.М. Слюсарев; Новочерк. гос. мелиор. акад – Электрон. дан. –

## **7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **Вопросы для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена:**

1. Предмет технической термодинамики. Значение для инженера. Роль русских и зарубежных ученых в ее развитии.
2. Основной закон теплопроводности.
3. Параметры состояния рабочего тела.
4. Теплопроводность плоской стенки.
5. Уравнение состояния рабочих тел. Вывод универсальной постоянной.
6. Теплопроводность цилиндрической стенки.
7. Газовые смеси. Закон Дальтона.
8. Теплопроводность многослойной стенки.
9. Внутренняя энергия. Энтальпия.
10. Теплопередача плоской стенки.
11. Постоянная и переменная теплоемкости. Коэффициент  $K$ . Зависимость теплоемкости от температуры.
12. Экспериментальное определение коэффициента теплопроводности.
13. Изобарный процесс в диаграммах.  $PV$  и  $TS$ .
14. Теплопередача через цилиндрическую стенку
15. Изотермический процесс в диаграммах. Энтропия.
16. Теплопередача через ребристую стенку.
17. Адиабатный и политропный процессы. Диаграммы  $PV$  и  $TS$ .
18. Коэффициент теплопроводности. Его определение. Значение для различных материалов.
19. Цикл Карно.  $PV$  и  $TS$  диаграммы.
20. Коэффициент теплопередачи.
21. Теплоемкость, виды теплоемкости.
22. Коэффициент теплоотдачи.
23. Цикл ДВС с подводом тепла при  $P=const$ .
24. Конвективный обмен.
25. Работа одноступенчатого поршневого компрессора. Влияние вредного пространства на производительность.
26. Основные критерии теплообмена.
27. Работа многоступенчатого поршневого компрессора.
28. Экспериментальное определение коэффициента теплоотдачи.
29. Водяной пар. Процесс парообразования.
30. Цикл ГТУ при  $P=const$ .
31. Основные критерии управлением теплоотдачи.
32. Диаграмма  $i-s$  для водяного пара. Цикл Ренкина.
33. Теплоотдача при коридорном расположении труб.
34. Цикл ГТУ при  $V=const$ .
35. Коэффициент теплопередачи ребристой стенки.
36. Общий метод исследования термодинамических процессов: изохорные и изобарные процессы в диаграммах  $PV$  и  $TS$ .
37. Использование критериев подобия в теории конвективного теплообмена.



38. Изменение энтропии при изотермическом процессе.
39. Тепловая изоляция. Термическое сопротивление.
40. Процессы сжатия в одноступенчатом поршневом компрессоре.
41. Теплопроводность. Основной закон теплопроводности.
42. Многоступенчатое сжатие. Схема, принцип работы, теоретическая индикаторная диаграмма многоступенчатого поршневого компрессора.
43. Теплопередача через плоскую стенку.
44. Второй закон термодинамики. Основные формулировки. Циклы прямые и обратные. Обратимые и необратимые. Термический КПД.
45. Теплоотдача при движении жидкости в процессе омыwania пучка труб (коридорное расположение).
46. Цикл ДВС с подводом тепла при  $P=\text{const}$ .
47. Конвективный обмен.
48. Цикл со смешанным подводом тепла. КПД цикла.
49. Графическое определение температур в промежуточных слоях при теплопередаче.
50. Изохорная и изобарная теплоемкости. Расчетные формулы и таблицы для определения теплоемкости как функции его температуры.
51. Теплопроводность плоской однослойной стенки при стационарном режиме теплообмена.
52. Сравнение циклов ДВС при  $P$  и  $V=\text{const}$ .
53. Теплоотдача. Термическое сопротивление теплоотдачи.
54. Общие сведения о компрессорах. Схема, принцип действия одноступенчатого поршневого компрессора.
55. Понятие о сложном теплообмене.
56. Виды теплообменных аппаратов.

#### Задачи:

57. Определить основные термодинамические параметры: давление, температуру и удельный объем.
58. Рассчитать виды давлений газа.
59. Определить молекулярную массу для различных химических элементов.
60. Определить газовую постоянную для различных газов.
61. Способы задачи газовых смесей.
62. Определить с помощью диаграмм  $PV$   $TS$  какой протекает процесс (изохорны, изобарный).
63. Определить показатели адиабаты и политропы для двухатомных газов.
64. Рассчитать диаметр и ход поршневой группы одноступенчатого поршневого компрессора.
65. Определить по теоретической диаграмме одноступенчатого поршневого компрессора наличие вредного пространства с различными процессами сжатия.
66. Определить по диаграмме  $TS$  как изменяются политропные процессы.
67. Определить основные термодинамические параметры в характерных точках термодинамического цикла Дизеля.
68. Определить основные термодинамические параметры в характерных точках термодинамического цикла Отто.
69. Определить основные термодинамические параметры в характерных точках термодинамического цикла Г.В. Тринклера.
70. Рассчитать коэффициент теплоотдачи горизонтально расположенного цилиндра.

По дисциплине формами **текущего контроля** являются:

**ТК-1, ТК-2-** защита отчётов по лабораторным работам, а так же проверка выполнения практических задач.

В течение семестра проводятся **2 промежуточных контроля (ПК-1, ПК-2)**, состоящих из 2 этапов электронного тестирования на компьютерах в а. 319 в электронной системе вуза по пройденному теоретическому материалу лекций и выполнения контрольной работы (**ПК-2**).

***Итоговый контроль (ИК)*** – экзамен.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### 8.1 Основная литература

1. Теплотехника [ Текст ] : учебник для вузов / М.Г. Шатров [ и др.] ; под ред. М.Г. Шатрова –М.: Академия, 2013. – 288 с. – (высшее профессиональное образование. Бакалавриат).- 40 экз.

2. Теплотехника [ Текст ] : учеб. пособие [ для студ. оч. и заоч. форм обуч. направл. «Наземные транспортно – технолог. комплексы», «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», «Техносферная безопасность» и для спец. «Наземные транспортно-технолог. средства»] / А.Ф. Апальков [ и др.] ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Новочеркасск, 2014. – 140 с. -18 экз.

3. Теплотехника [ эл. рес. ] : учеб. пособие [ для студ. оч. и заоч. форм обуч. направл. «Наземные транспортно – технолог. комплексы», «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», «Техносферная безопасность» и для спец. «Наземные транспортно-технолог. средства»] / А.Ф. Апальков [ и др.] ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Новочеркасск, 2014. – 140 с. -18 экз. Электрон. дан. – Новочеркасск, 2014.- ЖМД; PDF; 3.29 МБ. – Систем. Требования : IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

1. Лекции по теплотехнике [ электронный ресурс ] [ для студ. оч. и заоч. форм обуч. направл. «Наземные транспортно – технолог. комплексы», «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», «Техносферная безопасность» и для спец. «Наземные транспортно-технолог. средства»] / С.А. Апальков ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Новочеркасск, 2015. – 140 с. -18 экз. Электрон. дан. – Новочеркасск, 2015.- ЖМД; PDF; 3.09 МБ. – Систем. Требования : IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экран

### 8.2 Дополнительная литература

71. .Конарев Л.Г. Лабораторный практикум по термодинамике [ электронный ресурс ] : учеб. пособие / Л.Г. Конарев, А.Б. Круглов [ и др ] ; - электрон. дан. – М.: МИРИ, 2008 – Режим доступа : [http : // biblioclub. ru](http://biblioclub.ru) – 15. 07. 2014 г.

72. Лабораторный практикум по теплотехнике [ Текст ] : учеб. пособие к вып. лаборат. работ для студентов заочн. и очн. форм обуч. по напр. подг. «НТТК» ,

- «ЭТТМ и К», «Техносферная безопасность» и для спец. «НТТС» / А.Ф. Апальков [и др] ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. «Сервис транспортных и технологических машин» - Новочеркасск, 2016. – 87 с. - 10 экз.
73. Лабораторный практикум по теплотехнике [ электронный ресурс ] : учеб. пособие к вып. лаборат. работ для студентов заочн. и очн. форм обуч. по напр. подг. «НТТК», «ЭТТМ и К», «Техносферная безопасность» и для спец. «НТТС» / А.Ф. Апальков [и др] ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. «Сервис транспортных и технологических машин» - Новочеркасск, 2014. – 87 с. - 10 экз. Электрон. дан. – Новочеркасск, 2014.- ЖМД; PDF; 1.82 МБ. – Систем. Требования : IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экран
74. Теплотехника [ Текст ] : метод. указ. к провед. практ. занятий [ для студ. оч. и заоч. форм обуч. направл. подг. «Наземные транспортно – технолог. комплексы», «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», «Техносферная безопасность» и для спец. «Наземные транспортно-технолог. средства»] / А.Ф. Апальков [ и др.] ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. СТ и ТМ; сост. С.А. Апальков - Новочеркасск, 2014. – 30 с. -12 экз.
75. Апальков А.Ф. Теплотехника [Текст ] : метод указ к выполн. расч. – граф. работы для студентов спец. 190203 - «МиОПиЗОС» , 190603 - «СТиТМиО (Водное хозяйство)» / А.Ф. Апальков, С.А. Апальков, В.А. Ряснов; Новочерк. гос. мелиор. акад. каф. «СТ и ТМ» - Новочеркасск, 2013 – 12 с. – 25 экз.
76. Лифенцева Л.В. Теплотехника [ Электронный ресурс ] : учеб. пособ. / Л.В. Лифенцева; под ред. Н.В. Шишкиной. – электрон. дан. – Кемерово : Кемеровск. техн. инс – т пищ. пром – ти., 2010 – 188 с.- Режим доступа : [http : // biblioclub. ru](http://biblioclub.ru) – 14. 07. 2016 г.
77. Апальков С.А. Теплотехника [ текст. ] : метод. указ. по выполн. котр. работы студентами заочн. форм. обуч. направл. подг. «Наземные транспортно – технолог. комплексы», «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» и для спец. «Наземные транспортно-технологические средства» Новочерк. гос. мелиор. акад. каф. «СТ и ТМ» - Новочеркасск, 2014 – 14 с. – 15 экз.
78. Апальков С.А. Теплотехника [ Электронный ресурс ] : метод. указ. по выполн. котр. работы студентами заочн. форм. обуч. направл. подг. «Наземные транспортно – технолог. комплексы», «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» и для спец. «Наземные транспортно-технологические средства» Новочерк. гос. мелиор. акад. каф. «СТ и ТМ» - Новочеркасск, 2014 – 14 с. – 15 экз. Электрон. дан. – Новочеркасск, 2014.- ЖМД; PDF; 1.83МБ. – Систем. Требования : IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экран

**8.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины, в том числе современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.**

Наименование ресурса	Режим доступа
сайт для проведения Федерального интернет-тестирования в сфере профессионального образования	<a href="http://www.fepo.ru">www.fepo.ru</a>
официальный сайт НГМА с доступом в электронную библиотеку	<a href="http://www.ngma.su">www.ngma.su</a>
электронная библиотека свободного доступа	<a href="http://www.window.edu.ru">www.window.edu.ru</a> -
открытая русская электронная библиотека	<a href="http://www.orel.rst.ru">www.orel.rst.ru</a>
Фонд исследования аграрного развития – электронная библиотека некоммерческой общественной организации.	<a href="http://www.fard.msu.ru">www.fard.msu.ru</a> -

**8.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

1. Положение о промежуточной аттестации обучающихся по программе высшего образования [Электронный ресурс] (введено в действие приказом директора НИМИ Донской ГАУ №3-ОД от 18 января 2018 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Электрон. дан.- Новочеркасск, 2018.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>

2. Типовые формы титульных листов текстовой документации, выполняемой студентами в учебном процессе [Электронный ресурс] / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>

3. Положение о курсовом проекте (работе) обучающихся, осваивающих образовательные программы бакалавриата, специалитета, магистратуры [Электронный ресурс] (введ. в действие приказом директора №120 от 14 июля 2015г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>

Приступая к изучению дисциплины необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием РПД. Лекции имеют целью дать систематизированные основы научных знаний об общих вопросах дисциплины. При изучении и проработке теоретического материала для обучающихся необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД литературные источники и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

**8.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, для освоения обучающимися дисциплины**

Наименование ресурса	Реквизиты договора
MicrosoftOV. (Право использования программы для ЭВМ Desktop Education ALNG LicSAPk OLV E 1Y AcademicEdition Enterprise (MS Windows XP,7,8, 8.1, 10; MS Office professional; MS Windows Server; MS Project Expert 2010 Professional)	Сублицензионный договор № Tr000131826 от 20.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 20.12.2016 г. по 29.12.2017 г.) Сублицензионный договор № Tr000131837 от 21.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 21.12.2016 г. по 29.12.2017 г.) Сублицензионный договор № Tr000131849 от 23.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 23.12.2016 г. по 29.12.2017 г.) Сублицензионный договор № Tr000131856 от 26.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 26.12.2016 г. по 29.12.2017 г.) Сублицензионный договор № Tr000131864 от 27.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 27.12.2016 г. по

	29.12.2017 г.)
Лицензионные программы для образовательного учреждения Autodesk (AutoCAD, AutoCAD Architecture, AutoCAD Civil 3D и др.)	Соглашение о предоставлении лицензии и оказании услуг от 14.07.2014 г. Autodesk Academic Resource Center (бессрочно)
Программное обеспечение компании Adobe Acrobat Reader (Acrobat Reader, Adobe Flash Player и др.)	Лицензионный договор на программное обеспечение для персональных компьютеров Platform Clients_PC_WWEULA-ru_RU-20150407_1357 Adobe Systems Incorporated (бессрочно)
«eLIBRARY.RU»	Лицензионный договор SCIENCE INDEX №SIO-13947/18016/2017 от 20.03.2017 г (срок действия с 04.04.2017г. по 06.04.2018г.)
ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Договор № 008-01/2017 об оказании информационных услуг от 19.01.2017.г. с ООО «НексМедиа» (срок действия с 19.01.2017 г. по 10.01.2018 г.)
ЭБС «Лань»	Договор №1 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 17.02.2017 г. с ООО «Издательство Лань» (срок действия с 20.02.2017 г. по 20.02.2018 г.)
ЭБС «Лань»	Договор №557 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 19.05.2017 г. с ООО «Издательство Лань» (срок действия с 19.05.2017 г. по 18.05.2018 г.)

## 9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Преподавание дисциплины осуществляется преимущественно в специализированных аудиториях

**Лекционные занятия** проводятся в аудитории (ауд. 322) общего пользования, оснащенной специальной мебелью, доской, и т.п., при необходимости аудитория оснащается наборами демонстрационного оборудования (экран, проектор, акустическая система, хранится – ауд. 322) и учебно-наглядными пособиями.

**Лабораторные занятия** проводятся в специально оборудованной лаборатории (ауд. 322) оснащенной необходимыми наглядными пособиями: (плакаты, стенды и т.п.).

Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля (ауд. 108)

Учебные аудитории для промежуточной аттестации (ауд. 322)

Помещение для самостоятельной работы (ауд. 322) оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – ауд.322.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры «28» августа 2017г., пр. №1  
 Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Д.В. Лайко  
 (подпись) (Ф.И.О.)  
 внесенные изменения утверждаю: «28» августа 2017г.  
 Декан факультета \_\_\_\_\_ С.Г. Ширяев  
 (подпись)

## 11. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В рабочую программу на 2018\_ - 2019\_ учебный год вносятся изменения - обновлено и актуализировано содержание следующих разделов и подразделов рабочей программы:

### 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся в НИМИ ДГАУ[Электронный ресурс] : (приняты учебно-методическим советом института протокол № 3 от «30» августа 2017 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочеркасск, 2017.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>

2. Теплотехника [ Текст ] : учебник для студ. высш. проф. образования / М.Г. Шатров, И.Е. Иванов, С.А. Пришвин [ и др. ] ; под ред. М.Г. Шатрова – 3 – изд., стер. – М.: Академия, 2013. – 288 с. – (Сер.Бакалавриат) 40 экз

3.Апальков А.Ф. Лабораторный практикум по теплотехнике [ Текст ] : учеб. пособие к вып. лаборат. работ для студентов заочн. и очн. форм обуч. по спец. 190100.62 «НТТК» , 190600.62 – «ЭТТМ и К/ А.Ф. Апальков, С.А. Апальков, М.Г. Грибанова [и др ; Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. «СТ и ТМ» - Новочеркасск, 2013. – 83 с. 10 экз.

4.Апальков А.Ф. Лабораторный практикум по теплотехнике [Электронный ресурс] : учеб. пособие к вып. лаб. работ по дисц. «Теплотехника» для студ. заочн. и очн. форм обучения спец. 190100.62 «НТТК» , 190600.62 «ЭТТМ и К» / А.Ф. Апальков, С.А. Апальков, М.Г. Грибанова, О.М. Слюсарев; Новочерк. гос. мелиор. акад – Электрон. дан. – Новочеркасск, 2008.- ЖМД; PDF; 4,71 МБ. – Систем. Требования : IBM PC. Windows 7. AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана.

### 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

#### Вопросы для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена:

1. Предмет технической термодинамики. Значение для инженера. Роль русских и зарубежных ученых в ее развитии.
2. Основной закон теплопроводности.
3. Параметры состояния рабочего тела.
4. Теплопроводность плоской стенки.
5. Уравнение состояния рабочих тел. Вывод универсальной постоянной.
6. Теплопроводность цилиндрической стенки.
7. Газовые смеси. Закон Дальтона.
8. Теплопроводность многослойной стенки.
9. Внутренняя энергия. Энтальпия.
10. Теплопередача плоской стенки.
11. Постоянная и переменная теплоемкости. Коэффициент К. Зависимость теплоемкости от температуры.
12. Экспериментальное определение коэффициента теплопроводности.
13. Изобарный процесс в диаграммах. PV и TS.
14. Теплопередача через цилиндрическую стенку
15. Изотермический процесс в диаграммах. Энтропия.
16. Теплопередача через ребристую стенку.
17. Адиабатный и политропный процессы. Диаграммы PV и TS.
18. Коэффициент теплопроводности. Его определение. Значение для различных материалов.
19. Цикл Карно. PV и TS диаграммы.

20. Коэффициент теплопередачи.
21. Теплоемкость, виды теплоемкости.
22. Коэффициент теплоотдачи.
23. Цикл ДВС с подводом тепла при  $P=\text{const}$ .
24. Конвективный обмен.
25. Работа одноступенчатого поршневого компрессора. Влияние вредного пространства на производительность.
26. Основные критерии теплообмена.
27. Работа многоступенчатого поршневого компрессора.
28. Экспериментальное определение коэффициента теплоотдачи.
29. Водяной пар. Процесс парообразования.
30. Цикл ГТУ при  $P=\text{const}$ .
31. Основные критерии управления теплоотдачи.
32. Диаграмма  $i-s$  для водяного пара. Цикл Ренкина.
33. Теплоотдача при коридорном расположении труб.
34. Цикл ГТУ при  $V=\text{const}$ .
35. Коэффициент теплопередачи ребристой стенки.
36. Общий метод исследования термодинамических процессов: изохорные и изобарные процессы в диаграммах  $PV$  и  $TS$ .
37. Использование критериев подобия в теории конвективного теплообмена.
38. Изменение энтропии при изотермическом процессе.
39. Тепловая изоляция. Термическое сопротивление.
40. Процессы сжатия в одноступенчатом поршневом компрессоре.
41. Теплопроводность. Основной закон теплопроводности.
42. Многоступенчатое сжатие. Схема, принцип работы, теоретическая индикаторная диаграмма многоступенчатого поршневого компрессора.
43. Теплопередача через плоскую стенку.
44. Второй закон термодинамики. Основные формулировки. Циклы прямые и обратные. Обратимые и необратимые. Термический КПД.
45. Теплоотдача при движении жидкости в процессе омыwania пучка труб (коридорное расположение).
46. Цикл ДВС с подводом тепла при  $P=\text{const}$ .
47. Конвективный обмен.
48. Цикл со смешанным подводом тепла. КПД цикла.
49. Графическое определение температур в промежуточных слоях при теплопередаче.
50. Изохорная и изобарная теплоемкости. Расчетные формулы и таблицы для определения теплоемкости как функции его температуры.
51. Теплопроводность плоской однослойной стенки при стационарном режиме теплообмена.
52. Сравнение циклов ДВС при  $P$  и  $V=\text{const}$ .
53. Теплоотдача. Термическое сопротивление теплоотдачи.
54. Общие сведения о компрессорах. Схема, принцип действия одноступенчатого поршневого компрессора.
55. Понятие о сложном теплообмене.
56. Виды теплообменных аппаратов.

#### Задачи:

57. Определить основные термодинамические параметры: давление, температуру и удельный объем.
58. Рассчитать виды давлений газа.
59. Определить молекулярную массу для различных химических элементов.
60. Определить газовую постоянную для различных газов.

61. Способы задачи газовых смесей.
62. Определить с помощью диаграмм PV TS какой протекает процесс (изохорны, изобарный).
63. Определить показатели адиабаты и политропы для двухатомных газов.
64. Рассчитать диаметр и ход поршневой группы одноступенчатого поршневого компрессора.
65. Определить по теоретической диаграмме одноступенчатого поршневого компрессора наличие вредного пространства с различными процессами сжатия.
66. Определить по диаграмме TS как изменяются политропные процессы.
67. Определить основные термодинамические параметры в характерных точках термодинамического цикла Дизеля.
68. Определить основные термодинамические параметры в характерных точках термодинамического цикла Отто.
69. Определить основные термодинамические параметры в характерных точках термодинамического цикла Г.В. Тринклера.
70. Рассчитать коэффициент теплоотдачи горизонтально расположенного цилиндра.

По дисциплине формами **текущего контроля** являются:

**ТК-1, ТК-2-** защита отчётов по лабораторным работам, а так же проверка выполнения практических задач.

В течение семестра проводятся **2 промежуточных контроля (ПК-1, ПК-2)**, состоящих из 2 этапов электронного тестирования на компьютерах в а. 319 в электронной системе вуза по пройденному теоретическому материалу лекций и выполнения контрольной работы (**ПК-2**).

**Итоговый контроль (ИК)** – экзамен.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1 Основная литература**

1. Теплотехника [ Текст ] : учебник для вузов / М.Г. Шатров [ и др.] ; под ред. М.Г. Шатрова –М.: Академия, 2013. – 288 с. – (высшее профессиональное образование. Бакалавриат).- 40 экз.
2. Теплотехника [ Текст ] : учеб. пособие [ для студ. оч. и заоч. форм обуч. направл. «Наземные транспортно – технолог. комплексы», «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», «Техносферная безопасность» и для спец. «Наземные транспортно-технолог. средства»] / А.Ф. Апальков [ и др.] ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Новочеркасск, 2014. – 140 с. -18 экз.
3. Теплотехника [ эл. рес. ] : учеб. пособие [ для студ. оч. и заоч. форм обуч. направл. «Наземные транспортно – технолог. комплексы», «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», «Техносферная безопасность» и для спец. «Наземные транспортно-технолог. средства»] / А.Ф. Апальков [ и др.] ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Новочеркасск, 2014. – 140 с. -18 экз. Электрон. дан. – Новочеркасск, 2014.- ЖМД; PDF; 3.29 МБ. – Систем. Требования : IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.
2. Лекции по теплотехнике [ электронный ресурс ] [ для студ. оч. и заоч. форм обуч. направл. «Наземные транспортно – технолог. комплексы», «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», «Техносферная безопасность» и для спец. «Наземные транспортно-технолог. средства»] / С.А. Апальков ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Новочеркасск, 2015. – 140 с. -18 экз. Электрон. дан. – Новочеркасск, 2015.-



ЖМД; PDF; 3.09 МБ. – Систем. Требования : IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экран

## 8.2 Дополнительная литература

71. .Конарев Л.Г. Лабораторный практикум по термодинамике [ электронный ресурс ] : учеб. пособие / Л.Г. Конарев, А.Б. Круглов [ и др ] ; - электрон. дан. – М.: МИРИ, 2008 – Режим доступа : [http : // biblioclub. ru](http://biblioclub.ru) – 15. 07. 2014 г.

72. Лабораторный практикум по теплотехнике [ Текст ] : учеб. пособие к вып. лаборат. работ для студентов заочн. и очн. форм обуч. по напр. подг. «НТТК» , «ЭТТМ и К», «Техносферная безопасность» и для спец. «НТТС» / А.Ф. Апальков [и др] ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. «Сервис транспортных и технологических машин» - Новочеркасск, 2016. – 87 с. - 10 экз.

73. Лабораторный практикум по теплотехнике [ электронный ресурс ] : учеб. пособие к вып. лаборат. работ для студентов заочн. и очн. форм обуч. по напр. подг. «НТТК» , «ЭТТМ и К», «Техносферная безопасность» и для спец. «НТТС» / А.Ф. Апальков [и др] ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. «Сервис транспортных и технологических машин» - Новочеркасск, 2014. – 87 с. - 10 экз. Электрон. дан. – Новочеркасск, 2014.- ЖМД; PDF; 1.82 МБ. – Систем. Требования : IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экран

74. Теплотехника [ Текст ] : метод. указ. к провед. практ. занятий [ для студ. оч. и заоч. форм обуч. направл. подг. «Наземные транспортно – технолог. комплексы», «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», «Техносферная безопасность» и для спец. «Наземные транспортно-технолог. средства»] / А.Ф. Апальков [ и др.] ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. СТ и ТМ; сост. С.А. Апальков - Новочеркасск, 2014. – 30 с. -12 экз.

75. Апальков А.Ф. Теплотехника [Текст ] : метод указ к выполн. расч. – граф. работы для студентов спец. 190203 - «МиОПиЗОС» , 190603 - «СТиТМиО (Водное хозяйство)» / А.Ф. Апальков, С.А. Апальков, В.А. Ряснов; Новочерк. гос. мелиор. акад. каф. «СТ и ТМ» - Новочеркасск, 2013 – 12 с. – 25 экз.

76. Лифенцева Л.В. Теплотехника [ Электронный ресурс ] : учеб. пособ. / Л.В. Лифенцева; под ред. Н.В. Шишкиной. – электрон. дан. – Кемерово : Кемеровск. техн. инс – т пищ. пром – ти., 2010 – 188 с.- Режим доступа : [http : // biblioclub. ru](http://biblioclub.ru) – 24. 08. 2016 г.

77. Апальков С.А. Теплотехника [ текст. ] : метод. указ. по выполн. котр. работы студентами заочн. форм. обуч. направл. подг. «Наземные транспортно – технолог. комплексы», «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» и для спец. «Наземные транспортно-технологические средства» Новочерк. гос. мелиор. акад. каф. «СТ и ТМ» - Новочеркасск, 2014 – 14 с. – 15 экз.

78. Апальков С.А. Теплотехника [ Электронный ресурс ] : метод. указ. по выполн. котр. работы студентами заочн. форм. обуч. направл. подг. «Наземные транспортно – технолог. комплексы», «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» и для спец. «Наземные транспортно-технологические средства» Новочерк. гос. мелиор. акад. каф. «СТ и ТМ» - Новочеркасск, 2014 – 14 с. – 15 экз. Электрон. дан. – Новочеркасск, 2014.- ЖМД; PDF; 1.83МБ. – Систем. Требования : IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экран

**8.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины, в том числе современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.**

Наименование ресурса	Режим доступа
сайт для проведения Федерального интернет-тестирования в сфере профессионального образования	<a href="http://www.fepo.ru">www.fepo.ru</a>
официальный сайт НГМА с доступом в электронную библиотеку	<a href="http://www.ngma.su">www.ngma.su</a>
электронная библиотека свободного доступа	<a href="http://www.window.edu.ru">www.window.edu.ru</a> -
открытая русская электронная библиотека	<a href="http://www.orel.rst.ru">www.orel.rst.ru</a>
Фонд исследования аграрного развития – электронная библиотека некоммерческой общественной организации.	<a href="http://www.fard.msu.ru">www.fard.msu.ru</a> -

**8.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

1. Положение о промежуточной аттестации обучающихся по программе высшего образования [Электронный ресурс] (введено в действие приказом директора НИМИ Донской ГАУ №3-ОД от 18 января 2018 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Электрон. дан.- Новочеркасск, 2018.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>

2. Типовые формы титульных листов текстовой документации, выполняемой студентами в учебном процессе [Электронный ресурс] / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>

3. Положение о курсовом проекте (работе) обучающихся, осваивающих образовательные программы бакалавриата, специалитета, магистратуры[Электронный ресурс] (введ. в действие приказом директора №120 от 14 июля 2015г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>

Приступая к изучению дисциплины необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием РПД. Лекции имеют целью дать систематизированные основы научных знаний об общих вопросах дисциплины. При изучении и проработке теоретического материала для обучающихся необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД литературные источники и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

**8.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, для освоения обучающимися дисциплины**

Наименование ресурса	Реквизиты договора
MicrosoftOV. (Право использования программы для ЭВМ Desktop Education ALNG LicSAPk OLV E 1Y AcademicEdition Enterprise (MS Windows XP,7,8, 8.1, 10; MS Office professional; MS Windows Server; MS Project Expert 2010 Professional)	Сублицензионный договор № 58544/РНД4588 от 28.11.2017 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 28.11.2017 г. по 31.12.2018 г.) Сублицензионный договор № 58547/РНД4588 от 28.11.2017 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 28.11.2017 г. по 31.12.2018 г.)
Лицензионные программы для образовательного учреждения Autodesk (AutoCAD, AutoCAD Architecture, AutoCAD Civil 3D и др.)	Соглашение о предоставлении лицензии и оказании услуг от 14.07.2014 г. Autodesk Academic Resource Center (бессрочно)
Программное обеспечение компании Adobe Acrobat Reader (Acrobat Reader, Adobe Flash Player и др.)	Лицензионный договор на программное обеспечение для персональных компьютеров Platform Clients_PC_WWEULA-ru_RU-20150407_1357 Adobe Systems Incorporated (бессрочно)

«eLIBRARY.RU»	Лицензионный договор SCIENCE INDEX №SIO-13947/2018 от 26.04.2018 г (срок действия с 17.10.2018г. по 19.10.2019г.)
ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Договор № 010-01/18 об оказании информационных услуг от 16.01.2018.г. с ООО «НексМедиа» (срок действия с 16.01.2018 г. по 19.01.2019 г.)
ЭБС «Лань»	Договор №р08/11 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 30.11.2017 г. с ООО «Издательство Лань» (срок действия с 30.11.2017 г. по 31.12.2025 г.)
ЭБС «Лань»	Договор №2 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 15.02.2018 г. с ООО «Издательство Лань» (срок действия с 15.02.2018 г. по 14.02.2019 г.)
ЭБС «Лань»	Договор №487 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 16.05.2018 г. с ООО «Издательство Лань» (срок действия с 16.05.2018 г. по 15.05.2019 г.)

## 9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Преподавание дисциплины осуществляется преимущественно в специализированных аудиториях

**Лекционные занятия** проводятся в аудитории (ауд. 322) общего пользования, оснащенной специальной мебелью, доской, и т.п., при необходимости аудитория оснащается наборами демонстрационного оборудования (экран, проектор, акустическая система, хранится – ауд. 322) и учебно-наглядными пособиями.

**Лабораторные занятия** проводятся в специально оборудованной лаборатории (ауд. 322) оснащенной необходимыми наглядными пособиями: (плакаты, стенды и т.п.).



Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля (ауд.108)

Учебные аудитории для промежуточной аттестации (ауд. 322)

Помещение для самостоятельной работы (ауд. 322) оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – ауд.322.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры «28» августа 2018г., пр. №1  
 Заведующий кафедрой  Д.В. Лайко  
 (подпись) (Ф.И.О.)  
 внесенные изменения утверждены: «28» августа 2018г.  
 Декан факультета  С.Г. Ширяев  
 (подпись)

## 11. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В рабочую программу на 2019\_ - 2020\_ учебный год вносятся изменения - обновлено и актуализировано содержание следующих разделов и подразделов рабочей программы:

### 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

#### Вопросы для проведения промежуточной аттестации в форме зачёта:

1. Предмет технической термодинамики. Значение для инженера. Роль русских и зарубежных ученых в ее развитии.
2. Основной закон теплопроводности.
3. Параметры состояния рабочего тела.
4. Теплопроводность плоской стенки.
5. Уравнение состояния рабочих тел. Вывод универсальной постоянной.
6. Теплопроводность цилиндрической стенки.
7. Газовые смеси. Закон Дальтона.
8. Теплопроводность многослойной стенки.
9. Внутренняя энергия. Энтальпия.
10. Теплопередача плоской стенки.
11. Постоянная и переменная теплоемкости. Коэффициент  $K$ . Зависимость теплоемкости от температуры.
12. Экспериментальное определение коэффициента теплопроводности.
13. Изобарный процесс в диаграммах.  $PV$  и  $TS$ .
14. Теплопередача через цилиндрическую стенку
15. Изотермический процесс в диаграммах. Энтропия.
16. Теплопередача через ребристую стенку.
17. Адиабатный и политропный процессы. Диаграммы  $PV$  и  $TS$ .
18. Коэффициент теплопроводности. Его определение. Значение для различных материалов.
19. Цикл Карно.  $PV$  и  $TS$  диаграммы.
20. Коэффициент теплопередачи.
21. Теплоемкость, виды теплоемкости.
22. Коэффициент теплоотдачи.
23. Цикл ДВС с подводом тепла при  $P=const$ .
24. Конвективный обмен.
25. Работа одноступенчатого поршневого компрессора. Влияние вредного пространства на производительность.
26. Основные критерии теплообмена.
27. Работа многоступенчатого поршневого компрессора.
28. Экспериментальное определение коэффициента теплоотдачи.
29. Водяной пар. Процесс парообразования.
30. Цикл ГТУ при  $P=const$ .
31. Основные критерии управлением теплоотдачи.
32. Диаграмма  $i-s$  для водяного пара. Цикл Ренкина.
33. Теплоотдача при коридорном расположении труб.
34. Цикл ГТУ при  $V=const$ .
35. Коэффициент теплопередачи ребристой стенки.
36. Общий метод исследования термодинамических процессов: изохорные и изобарные процессы в диаграммах  $PV$  и  $TS$ .
37. Использование критериев подобия в теории конвективного теплообмена.

38. Изменение энтропии при изотермическом процессе.
39. Тепловая изоляция. Термическое сопротивление.
40. Процессы сжатия в одноступенчатом поршневом компрессоре.
41. Теплопроводность. Основной закон теплопроводности.
42. Многоступенчатое сжатие. Схема, принцип работы, теоретическая индикаторная диаграмма многоступенчатого поршневого компрессора.
43. Теплопередача через плоскую стенку.
44. Второй закон термодинамики. Основные формулировки. Циклы прямые и обратные. Обратимые и необратимые. Термический КПД.
45. Теплоотдача при движении жидкости в процессе омыwania пучка труб (коридорное расположение).
46. Цикл ДВС с подводом тепла при  $P=\text{const}$ .
47. Конвективный обмен.
48. Цикл со смешанным подводом тепла. КПД цикла.
49. Графическое определение температур в промежуточных слоях при теплопередаче.
50. Изохорная и изобарная теплоемкости. Расчетные формулы и таблицы для определения теплоемкости как функции его температуры.
51. Теплопроводность плоской однослойной стенки при стационарном режиме теплообмена.
52. Сравнение циклов ДВС при  $P$  и  $V=\text{const}$ .
53. Теплоотдача. Термическое сопротивление теплоотдачи.
54. Общие сведения о компрессорах. Схема, принцип действия одноступенчатого поршневого компрессора.
55. Понятие о сложном теплообмене.
56. Виды теплообменных аппаратов.

#### Задачи:

1. Определить основные термодинамические параметры: давление, температуру и удельный объем.
2. Рассчитать виды давлений газа.
3. Определить молекулярную массу для различных химических элементов.
4. Определить газовую постоянную для различных газов.
5. Способы задачи газовых смесей.
6. Определить с помощью диаграмм  $PV$   $TS$  какой протекает процесс (изохорны, изобарный).
7. Определить показатели адиабаты и политропы для двухатомных газов.
8. Рассчитать диаметр и ход поршневой группы одноступенчатого поршневого компрессора.
9. Определить по теоретической диаграмме одноступенчатого поршневого компрессора наличие вредного пространства с различными процессами сжатия.
10. Определить по диаграмме  $TS$  как изменяются политропные процессы.
11. Определить основные термодинамические параметры в характерных точках термодинамического цикла Дизеля.
12. Определить основные термодинамические параметры в характерных точках термодинамического цикла Отто.
13. Определить основные термодинамические параметры в характерных точках термодинамического цикла Г.В. Тринклера.
14. Рассчитать коэффициент теплоотдачи горизонтально расположенного цилиндра.

По дисциплине формами **текущего контроля** являются:

**ТК-1, ТК-2-** защита отчетов по лабораторным работам, а так же проверка выполнения практических задач.

В течение семестра проводятся **2 промежуточных контроля (ПК-1, ПК-2)**, состоящих из 2 этапов электронного тестирования на компьютерах в а. 319 в электронной

системе вуза по пройденному теоретическому материалу лекций и выполнения контрольной работы (ПК-2).

**Итоговый контроль (ИК) – зачёт.**

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1 Основная литература**

1. Теплотехника [ Текст ] : учебник для вузов / М.Г. Шатров [ и др.] ; под ред. М.Г. Шатрова –М.: Академия, 2013. – 288 с. – (высшее профессиональное образование. Бакалавриат).- 40 экз.

2. Теплотехника [ Текст ] : учеб. пособие [ для студ. оч. и заоч. форм обуч. направл. «Наземные транспортно – технолог. комплексы», «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», «Техносферная безопасность» и для спец. «Наземные транспортно-технолог. средства»] / А.Ф. Апальков [ и др.] ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Новочеркасск, 2014. – 140 с. -18 экз.

3. Теплотехника [ эл. рес. ] : учеб. пособие [ для студ. оч. и заоч. форм обуч. направл. «Наземные транспортно – технолог. комплексы», «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», «Техносферная безопасность» и для спец. «Наземные транспортно-технолог. средства»] / А.Ф. Апальков [ и др.] ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Новочеркасск, 2014. – 140 с. -18 экз. Электрон. дан. – Новочеркасск, 2014.- ЖМД; PDF; 3.29 МБ. – Систем. Требования : IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

4. Лекции по теплотехнике [ электронный ресурс ] [ для студ. оч. и заоч. форм обуч. направл. «Наземные транспортно – технолог. комплексы», «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», «Техносферная безопасность» и для спец. «Наземные транспортно-технолог. средства»] / С.А. Апальков ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Новочеркасск, 2015. – 140 с. -18 экз. Электрон. дан. – Новочеркасск, 2015.- ЖМД; PDF; 3.09 МБ. – Систем. Требования : IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экран

### **8.2 Дополнительная литература**

5. .Конарев Л.Г. Лабораторный практикум по термодинамике [ электронный ресурс ] : учеб. пособие / Л.Г. Конарев, А.Б. Круглов [ и др ] ; - электрон. дан. – М.: МИРИ, 2008 – Режим доступа : [http : // biblioclub. ru](http://biblioclub.ru) – 15. 07. 2014 г.

6. Лабораторный практикум по теплотехнике [ Текст ] : учеб. пособие к вып. лаборат. работ для студентов заочн. и очн. форм обуч. по напр. подг. «НТТК» , «ЭТТМ и К», «Техносферная безопасность» и для спец. «НТТС» / А.Ф. Апальков [и др] ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. «Сервис транспортных и технологических машин» - Новочеркасск, 2016. – 87 с. - 10 экз.

7. Лабораторный практикум по теплотехнике [ электронный ресурс ] : учеб. пособие к вып. лаборат. работ для студентов заочн. и очн. форм обуч. по напр. подг. «НТТК» , «ЭТТМ и К», «Техносферная безопасность» и для спец. «НТТС» / А.Ф. Апальков [и др] ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. «Сервис транспортных и технологических машин» - Новочеркасск, 2014. – 87 с. - 10 экз. Электрон. дан. – Новочеркасск, 2014.- ЖМД; PDF; 1.82 МБ. – Систем. Требования : IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экран

8. Теплотехника [ Текст ] : метод. указ. к провед. практ. занятий [ для студ. оч. и заоч. форм обуч. направл. подг. «Наземные транспортно – технолог. комплексы», «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», «Техносферная безопасность» и для спец. «Наземные транспортно-технолог. средства»] / А.Ф. Апальков [ и др.] ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. СТ и ТМ; сост. С.А. Апальков - Новочеркасск, 2014. – 30 с. -12 экз.

9. Апальков А.Ф. Теплотехника [Текст ] : метод указ к выполн. расч. – граф. работы для студентов спец. 190203 - «МиОПиЗОС» , 190603 - «СТиТМиО (Водное хозяйство)» / А.Ф.

Апальков, С.А. Апальков, В.А. Ряснов; Новочерк. гос. мелиор. акад. каф. «СТ и ТМ» - Новочеркасск, 2013 – 12 с. – 25 экз.

10. Лифенцева Л.В. Теплотехника [ Электронный ресурс ] : учеб. пособ. / Л.В. Лифенцева; под ред. Н.В. Шишкиной. – электрон. дан. – Кемерово : Кемеровск. техн. инс – т пищ. пром – ти., 2010 – 188 с.- Режим доступа : <http://biblioclub.ru> – 24. 08. 2016 г.
11. Апальков С.А. Теплотехника [ текст. ] : метод. указ. по выполн. котр. работы студентами заочн. форм. обуч. направл. подг. «Наземные транспортно – технолог. комплексы», «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» и для спец. «Наземные транспортно-технологические средства» Новочерк. гос. мелиор. акад. каф. «СТ и ТМ» - Новочеркасск, 2014 – 14 с. – 15 экз.
12. Апальков С.А. Теплотехника [ Электронный ресурс ] : метод. указ. по выполн. котр. работы студентами заочн. форм. обуч. направл. подг. «Наземные транспортно – технолог. комплексы», «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» и для спец. «Наземные транспортно-технологические средства» Новочерк. гос. мелиор. акад. каф. «СТ и ТМ» - Новочеркасск, 2014 – 14 с. – 15 экз. Электрон. дан. – Новочеркасск, 2014.- ЖМД; PDF; 1.83МБ. – Систем. Требования : IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экран

**8.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины, в том числе современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.**

Наименование ресурса	Режим доступа
официальный сайт НИМИ с доступом в электронную библиотеку	<a href="http://www.ngma.su">www.ngma.su</a>
Российская государственная библиотека (фонд электронных документов)	<a href="https://www.rsl.ru/">https://www.rsl.ru/</a>
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Портал учебников и диссертаций	<a href="https://scicenter.online/">https://scicenter.online/</a>
Университетская информационная система Россия (УИС Россия)	<a href="https://uisrussia.msu.ru/">https://uisrussia.msu.ru/</a>
Электронная библиотека "научное наследие России"	<a href="http://e-heritage.ru/index.html">http://e-heritage.ru/index.html</a>
Электронная библиотека учебников	<a href="http://studentam.net/">http://studentam.net/</a>
Справочная система «Консультант плюс»	Соглашение OVS для решений ES #V2162234
Справочная система «e-library»	Лицензионный договор SCIENCEINDEX№SIO-13947/34486/2016 от 03.03.2016 г

**Перечень договоров ЭБС образовательной организации на 2019-20 уч. год**

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2019/2020	Договор № 354 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 05.03.2019 г. с ООО «ЭБС Лань»	с 14.06.2019 г. по 13.06.2020 г.
2019/2020	Договор № 001-01/19 об оказании информационных услуг от 14.01.2019 г. с ООО «НексМедиа»	с 14.01.2019 г. по 19.01.2020 г.
2019/2020	Дополнительное соглашение № 1 к договору № 5 от 08.02.2019 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям с ООО «ЭБС Лань»	с 20.02.2019 г. по 20.02.2020 г.
2019/2020	Договор № р08/11 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 30.11.2017 г. с ООО «Издательство Лань»	с 30.11.2017 г. по 31.12.2025 г.

2019/2020	Договор № 5 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 08.02.2019 г. с ООО «ЭБС Лань»	с 20.02.2019 г. по 20.02.2020 г.
2019/2020	Договор № 48-п на передачу произведения науки и неисключительных прав на его использовании от 27.04.2018 г. с ФГБНУ «РосНИИПМ»	с 27.04.2018г. до окончания неисключительных прав на произведение

#### 8.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Положение о промежуточной аттестации обучающихся по программе высшего образования [Электронный ресурс] (введено в действие приказом директора НИМИ Донской ГАУ №3-ОД от 18 января 2018 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Электрон. дан.- Новочеркасск, 2018.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>

2. Типовые формы титульных листов текстовой документации, выполняемой студентами в учебном процессе [Электронный ресурс] / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>

3. Положение о курсовом проекте (работе) обучающихся, осваивающих образовательные программы бакалавриата, специалитета, магистратуры [Электронный ресурс] (введ. в действие приказом директора №120 от 14 июля 2015г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>

Приступая к изучению дисциплины необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием РПД. Лекции имеют целью дать систематизированные основы научных знаний об общих вопросах дисциплины. При изучении и проработке теоретического материала для обучающихся необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД литературные источники и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

#### 8.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, для освоения обучающимися дисциплины

Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (интернет-версия); Модуль «Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет»	Лицензионный договор № 662 от 22.01.2019 г. ЗАО «Анти-Плагиат» (с 22.01.2019 г. по 22.01.2020 г.).
Microsoft. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise (MS Windows XP,7,8, 8.1, 10; MS Office professional; MS Windows Server)	Сублицензионный договор № Tr000302420 от 21.11.2018 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 21.11.2018 г. по 31.12.2019 г.) Сублицензионный договор № Tr000302417 от 21.11.2018 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 21.11.2018 г. по 31.12.2019 г.)
АИБС «МАРК-SQL»	Лицензионное соглашение на использование АИБС «МАРК-SQL» и/или АИБС «МАРК-SQL Internet» № 270620111290 от 27.06.2011 г. ЗАО «НПО «ИНФОРМ-СИСТЕМА» (бессрочно).



## 9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, ауд. 322 (на 24 посадочных места) по адресу: 346400, Ростовская область, г. Новочеркасск, пр-т Платовский 37	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: – Набор демонстрационного оборудования (переносной): экран - 1 шт.; проектор - 1 шт.; ноутбук - 1 шт.; – Учебно-наглядные пособия – 24 шт.; – Лабораторные установки «Росучприбор» - 4 шт.; – Лабораторные стенды «Теплотехника» - 5 шт.; – Доска – 1 шт.; – Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя
Учебная аудитория для проведения лабораторных работ, ауд. 322 (на 24 посадочных места) по адресу: 346400, Ростовская область, г. Новочеркасск, пр-т Платовский, 37	
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, ауд. 322 (на 24 посадочных места) по адресу: 346400, Ростовская область, г. Новочеркасск, пр-т Платовский, 37	
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, ауд. 108 (на 20 посадочных мест) по адресу: 346400, Ростовская область, г. Новочеркасск, пр-т Платовский, 37	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: – Набор демонстрационного оборудования (переносной): экран - 1 шт., проектор - 1 шт., нетбук - 1 шт.; – Учебно-наглядные пособия; – Набор концевых мер – 2 шт.; – Микрометры – 5 шт.; – Штангенциркуль – 5 шт.; – Индикаторные головки – 5 шт., – Индикатор нутромер – 2 шт., – Микроскоп МИС-11 – 1 шт., – Микроскоп ММИ-2 – 1 шт., – Синусные линейки – 3 шт., – Нормалемеры – 3 шт., – Доска – 1 шт.; – Рабочие места студентов; – Рабочее место преподавателя.
Учебная аудитория для проведения практических занятий, ауд. 108 (на 20 посадочных мест) по адресу: учебный корпус №3, 346400, Ростовская область, г. Новочеркасск, пр-т Платовский, 37	
Учебная аудитория для проведения лабораторных работ, ауд. 108 (на 20 посадочных мест) по адресу: учебный корпус №3, 346400, Ростовская область, г. Новочеркасск, пр-т Платовский, 37	
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, ауд. 108 (на 20 посадочных мест) по адресу: 346400, Ростовская область, г. Новочеркасск, пр-т Платовский, 37	

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры «26» августа 2019г., пр. №6

Дополнения и изменения одобрены на заседании кафедры  
 протокол № 9 от «27» 08 2019 г.  
 Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_ (Н.П. Долматов)  
 (подпись)

(подпись)

## 11. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В рабочую программу на весенний семестр 2019 - 2020 учебного года вносятся изменения : дополнено содержание следующих разделов и подразделов рабочей программы:

### 8.3 Современные профессиональные базы и информационные справочные системы

#### Перечень договоров ЭБС образовательной организации на 2019-20 уч. год

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2019/2020	Договор № 11/2020 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным экземплярам произведений научного, учебного характера, составляющим базу данных ЭБС «ЛАНЬ» от 11.02.2020 г. с ООО «ЭБС ЛАНЬ»	с 20.02.2020 г. по 20.02.2021 г.
2019/2020	Договор № СЭБ № НВ-171 на оказание услуг от 18.12.2019 г. с ООО «ЭБС ЛАНЬ»	с 18.12.2019 г. по 31.12.2022 г.
2019/2020	Договор № 501-01/20 об оказании информационных услуг от 22.01.2020 г. с ООО «НексМедиа»	с 20.01.2020 г. по 19.01.2026 г.
2019/2020	Договор № 11 оказания услуг одностороннего доступа к ресурсам научно-технической библиотеки от 29.10.2019 г. ФГАОУ ВО «РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина» (Нефтегазовое дело)	с 29.10.2019 г. по 28.10.2020 г. с последующей пролонгацией
2019/2020	Договор № 10 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 28.10.2019 г. с ООО «ЭБС Лань»	с 28.10.2019 г. по 28.10.2020 г.

### 8.5 Перечень информационных технологий и программного обеспечения, используемых при осуществлении образовательного процесса

Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
<b>с 01.09.2019 г. по 31.08.2020 г.</b>	
Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» версии 3.3); Программное обеспечение «Модуль поиска текстовых заимствований «Объединенная коллекция»	Лицензионный договор № 1446 от 03.02.2020 г. АО «Антиплагиат» (с 03.02.2020 г. по 03.02.2021 г.).
Microsoft. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise	Сублицензионный договор № Tr000418096/44 от 20.12.2019 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 20.12.2019 г. по 20.12.2020 г.) Сублицензионный договор № Tr000418096/45 от 20.12.2019 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 20.12.2019 г. по 20.12.2020 г.)

Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры «28» февраля 2020 г.

Заведующий кафедрой

(подпись)

Долматов Н.П.

(Ф.И.О.)

внесенные изменения утверждаю: «28» февраля 2020 г.

Декан факультета

(подпись)

В.П. Дьяков

## **11. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ**

В рабочую программу на 2020\_ - 2021\_ учебный год вносятся изменения - обновлено и актуализировано содержание следующих разделов и подразделов рабочей программы:

### **7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

#### **Вопросы для проведения промежуточной аттестации в форме зачёта:**

13. Предмет технической термодинамики. Значение для инженера. Роль русских и зарубежных ученых в ее развитии.
14. Основной закон теплопроводности.
15. Параметры состояния рабочего тела.
16. Теплопроводность плоской стенки.
17. Уравнение состояния рабочих тел. Вывод универсальной постоянной.
18. Теплопроводность цилиндрической стенки.
19. Газовые смеси. Закон Дальтона.
20. Теплопроводность многослойной стенки.
21. Внутренняя энергия. Энтальпия.
22. Теплопередача плоской стенки.
23. Постоянная и переменная теплоемкости. Коэффициент  $K$ . Зависимость теплоемкости от температуры.
24. Экспериментальное определение коэффициента теплопроводности.
25. Изобарный процесс в диаграммах.  $PV$  и  $TS$ .
26. Теплопередача через цилиндрическую стенку
27. Изотермический процесс в диаграммах. Энтропия.
28. Теплопередача через ребристую стенку.
29. Адиабатный и политропный процессы. Диаграммы  $PV$  и  $TS$ .
30. Коэффициент теплопроводности. Его определение. Значение для различных материалов.
31. Цикл Карно.  $PV$  и  $TS$  диаграммы.
32. Коэффициент теплопередачи.
33. Теплоемкость, виды теплоемкости.
34. Коэффициент теплоотдачи.
35. Цикл ДВС с подводом тепла при  $P=const$ .
36. Конвективный обмен.
37. Работа одноступенчатого поршневого компрессора. Влияние вредного пространства на производительность.
38. Основные критерии теплообмена.
39. Работа многоступенчатого поршневого компрессора.
40. Экспериментальное определение коэффициента теплоотдачи.
41. Водяной пар. Процесс парообразования.
42. Цикл ГТУ при  $P=const$ .
43. Основные критерии управлением теплоотдачи.
44. Диаграмма  $i-s$  для водяного пара. Цикл Ренкина.
45. Теплоотдача при коридорном расположении труб.
46. Цикл ГТУ при  $V=const$ .
47. Коэффициент теплопередачи ребристой стенки.
48. Общий метод исследования термодинамических процессов: изохорные и изобарные процессы в диаграммах  $PV$  и  $TS$ .
49. Использование критериев подобия в теории конвективного теплообмена.
50. Изменение энтропии при изотермическом процессе.
51. Тепловая изоляция. Термическое сопротивление.
52. Процессы сжатия в одноступенчатом поршневом компрессоре.

53. Теплопроводность. Основной закон теплопроводности.
54. Многоступенчатое сжатие. Схема, принцип работы, теоретическая индикаторная диаграмма многоступенчатого поршневого компрессора.
55. Теплопередача через плоскую стенку.
56. Второй закон термодинамики. Основные формулировки. Циклы прямые и обратные. Обратимые и необратимые. Термический КПД.
57. Теплоотдача при движении жидкости в процессе омывания пучка труб (коридорное расположение).
58. Цикл ДВС с подводом тепла при  $P=\text{const}$ .
59. Конвективный обмен.
60. Цикл со смешанным подводом тепла. КПД цикла.
61. Графическое определение температур в промежуточных слоях при теплопередаче.
62. Изохорная и изобарная теплоемкости. Расчетные формулы и таблицы для определения теплоемкости как функции его температуры.
63. Теплопроводность плоской однослойной стенки при стационарном режиме теплообмена.
64. Сравнение циклов ДВС при  $P$  и  $V=\text{const}$ .
65. Теплоотдача. Термическое сопротивление теплоотдачи.
66. Общие сведения о компрессорах. Схема, принцип действия одноступенчатого поршневого компрессора.
67. Понятие о сложном теплообмене.
68. Виды теплообменных аппаратов.

#### Задачи:

1. Определить основные термодинамические параметры: давление, температуру и удельный объем.
2. Рассчитать виды давлений газа.
3. Определить молекулярную массу для различных химических элементов.
4. Определить газовую постоянную для различных газов.
5. Способы задачи газовых смесей.
6. Определить с помощью диаграмм  $PV$   $TS$  какой протекает процесс (изохорны, изобарный).
7. Определить показатели адиабаты и политропы для двухатомных газов.
8. Рассчитать диаметр и ход поршневой группы одноступенчатого поршневого компрессора.
9. Определить по теоретической диаграмме одноступенчатого поршневого компрессора наличие вредного пространства с различными процессами сжатия.
10. Определить по диаграмме  $TS$  как изменяются политропные процессы.
11. Определить основные термодинамические параметры в характерных точках термодинамического цикла Дизеля.
12. Определить основные термодинамические параметры в характерных точках термодинамического цикла Отто.
13. Определить основные термодинамические параметры в характерных точках термодинамического цикла Г.В. Тринклера.
14. Рассчитать коэффициент теплоотдачи горизонтально расположенного цилиндра.

По дисциплине формами **текущего контроля** являются:

**ТК-1, ТК-2-** защита отчетов по лабораторным работам, а так же проверка выполнения практических задач.

В течение семестра проводятся **2 промежуточных контроля (ПК-1, ПК-2)**, состоящих из 2 этапов электронного тестирования на компьютерах в а. 319 в электронной системе вуза по пройденному теоретическому материалу лекций и выполнения контрольной работы (**ПК-2**).

**Итоговый контроль (ИК)** – зачёт.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1 Основная литература**

1. Теплофизика : учеб. пособие для студ. оч. и заоч. формы обуч. по направл. подготовки «Техносферная безопасность» / В.А. Коломыца; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. – Новочеркасск, 2019. – 134 с. URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 23.08.2020). - Текст : электронный.
2. Теплотехника : учебник для вузов / М.Г. Шатров [ и др.] ; под ред. М.Г. Шатрова –М.: Академия, 2013. – 288 с. – (высшее профессиональное образование. Бакалавриат).- Текст : непосредственный 40 экз.
3. Теплотехника : учеб. пособие [ для студ. оч. и заоч. форм обуч. направл. «Наземные транспортно – технолог. комплексы», «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», «Техносферная безопасность» и для спец. «Наземные транспортно-технолог. средства»] / А.Ф. Апальков [ и др.] ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Новочеркасск, 2014. – 140 с. - Текст : непосредственный 18 экз.
4. Теплотехника : учеб. пособие [ для студ. оч. и заоч. форм обуч. направл. «Наземные транспортно – технолог. комплексы», «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», «Техносферная безопасность» и для спец. «Наземные транспортно-технолог. средства»] / А.Ф. Апальков [ и др.] ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Новочеркасск, 2014. – URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 23.08.2020). - Текст : электронный
5. Лекции по теплотехнике [ для студ. оч. и заоч. форм обуч. направл. «Наземные транспортно – технолог. комплексы», «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», «Техносферная безопасность» и для спец. «Наземные транспортно-технолог. средства»] / С.А. Апальков ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Новочеркасск, 2015. – URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 23.08.2020). - Текст : электронный

### **8.2 Дополнительная литература**

5. .Конарев Л.Г. Лабораторный практикум по термодинамике : учеб. пособие / Л.Г. Конарев, А.Б. Круглов [ и др ] ; URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 23.08.2020). - Текст : электронный
6. Лабораторный практикум по теплотехнике : учеб. пособие к вып. лаборат. работ для студентов заочн. и очн. форм обуч. по напр. подг. «НТТК», «ЭТТМ и К», «Техносферная безопасность» и для спец. «НТТС» / А.Ф. Апальков [и др] ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. «Сервис транспортных и технологических машин» - Новочеркасск, 2016. – 87 с. - Текст : непосредственный 10 экз.
7. Лабораторный практикум по теплотехнике : учеб. пособие к вып. лаборат. работ для студентов заочн. и очн. форм обуч. по напр. подг. «НТТК», «ЭТТМ и К», «Техносферная безопасность» и для спец. «НТТС» / А.Ф. Апальков [и др] ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. «Сервис транспортных и технологических машин» - Новочеркасск, 2014. URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 23.08.2020). - Текст : электронный
8. Теплотехника : метод. указ. к провед. практ. занятий [ для студ. оч. и заоч. форм обуч. направл. подг. «Наземные транспортно – технолог. комплексы», «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», «Техносферная безопасность» и для спец. «Наземные транспортно-технолог. средства»] / А.Ф. Апальков [ и др.] ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. СТ и ТМ; сост. С.А. Апальков - Новочеркасск, 2014. – 30 с. Текст : непосредственный. -12 экз.
9. Апальков А.Ф. Теплотехника : метод указ к выполн. расч. – граф. работы для студентов спец. 190203 - «МиОПиЗОС», 190603 - «СТиТМиО (Водное хозяйство)» / А.Ф. Апальков, С.А. Апальков, В.А. Ряснов; Новочерк. гос. мелиор. акад. каф. «СТ и ТМ» - Новочеркасск, 2013 – 12 с. – Текст : непосредственный. 25 экз.

10. Лифенцева Л.В. Теплотехника : учеб. пособ. / Л.В. Лифенцева; под ред. Н.В. Шишкиной. – электрон. дан. – Кемерово : Кемеровск. техн. инс – т пищ. пром – ти., 2010 – 188 с.- URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 23.08.2020). - Текст : электронный.
11. Апальков С.А. Теплотехника : метод. указ. по выполн. котр. работы студентами заочн. форм. обуч. направл. подг. «Наземные транспортно – технолог. комплексы», «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» и для спец. «Наземные транспортно-технологические средства» Новочерк. гос. мелиор. акад. каф. «СТ и ТМ» - Новочеркасск, 2014 – 14 с. – Текст : непосредственный. 15 экз.
12. Апальков С.А. Теплотехника : метод. указ. по выполн. котр. работы студентами заочн. форм. обуч. направл. подг. «Наземные транспортно – технолог. комплексы», «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» и для спец. «Наземные транспортно-технологические средства» Новочерк. гос. мелиор. акад. каф. «СТ и ТМ» - Новочеркасск, 2014 – 14 с. – URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 23.08.2020). - Текст : электронный

**8.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины, в том числе современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.**

Наименование ресурса	Режим доступа
Официальный сайт НИМИ ДонГАУ с доступом в электронную библиотеку	<a href="http://www.ngma.su">www.ngma.su</a> (по логину-паролю)
Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору. База открытых данных: нормативные акты, сведения об авариях и т.п.	<a href="http://www.gosnadzor.ru/">http://www.gosnadzor.ru/</a> (свободный)
Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. Каталог национальных, межгосударственных, международных стандартов и технических регламентов	<a href="https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts">https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts</a> (свободный)
Информационно-справочная система «Консультант плюс»	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a> (в локальной сети ВУЗа - свободный [соглашение OVS для решений ES #V2162234], при использовании сервиса заказа документов на сайте – бесплатно с любого компьютера).
Информационно-справочная система «Гарант»	<a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a> (при использовании сервиса заказа документов на сайте – бесплатно с любого компьютера)
Техническая литература. ТехЛит.ру	<a href="http://www.tehlit.ru/index.htm">http://www.tehlit.ru/index.htm</a> (свободный)
Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел – Промышленное производство	<a href="http://window.edu.ru/catalog/resources?prubr=2.2.75.5">http://window.edu.ru/catalog/resources?prubr=2.2.75.5</a> (свободный)
Российская государственная библиотека (фонд электронных документов)	<a href="https://www.rsl.ru/">https://www.rsl.ru/</a> (свободный)

**Перечень договоров ЭБС образовательной организации на 2020-2021 уч. год**

Перечень договоров (за период, соответствующий сроку получения образования по ООП)		
Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2020/2021	Договор № 501-01\20 об оказании информационных услуг по	С 20.01.2020 г.

	предоставлению доступа к базовой коллекции «ЭБС Университетская библиотека онлайн» от 22.01.2020г. с ООО «НексМедиа»	по 19.01.2026
2020/2021	Договор № р08/11 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 30.11.2017 г. с ООО «Издательство Лань» Размещение внутривузовской литературы ДонГАУ на платформе ЭБС Лань	с 30.11.2017 г. по 31.12.2025 г.
2020/2021	Договор № СЭБ №НВ-171 по размещению произведений и предоставлению доступа к разделам ЭБС СЭБ от 18.12.2019 г. с ООО «ЭБС Лань»	С 18.12.2019 по 31.12.2022 с последующей пролонгацией
2020/2021	Договор № 10 по предоставлению доступа к электронным изданиям коллекции «Инженерно-технические науки - Издательство ТюмГНГУ» от 28.10.2019 г. с ООО «ЭБС Лань» (Нефтегазовое дело)	с 28.10.2019 г. по 27.10.2020 г.
2020/2021	Договор № 11 оказания услуг одностороннего доступа к ресурсам научно-технической библиотеки «РГУ Нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина» от 29.10.2019 г. (Нефтегазовое дело)	с 29.10.2019 по 28.10.2020 с последующей пролонгацией
2020/2021	Договор № 48-п на передачу произведения науки и неисключительных прав на его использовании от 27.04.2018 г. с ФГБНУ «РосНИИПМ»	с 27.04.2018г. до окончания неисключительных прав на произведение

#### 8.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Положение о текущей аттестации обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ресурс] (введено в действие приказом директора №119 от 14 июля 2015 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>

2. Типовые формы титульных листов текстовой документации, выполняемой студентами в учебном процессе [Электронный ресурс] / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>

3. Положение о курсовом проекте (работе) обучающихся, осваивающих образовательные программы бакалавриата, специалитета, магистратуры [Электронный ресурс] (введ. в действие приказом директора №120 от 14 июля 2015г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>

Приступая к изучению дисциплины необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием РПД. Лекции имеют целью дать систематизированные основы научных знаний об общих вопросах дисциплины. При изучении и проработке теоретического материала для обучающихся необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;

- при самостоятельном изучении темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД литературные источники и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

#### 8.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, для освоения обучающимися дисциплины

Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
<b>2020 г.</b>	
Microsoft. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise	Сублицензионный договор № Tr000418096/44 от 20.12.2019г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 20.12.2019 г. по 20.12.2020 г.). Сублицензионный договор № Tr000418096/45 от 01.12.2019 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 20.12.2019 г. по

	20.12.2020 г.).
АИБС «МАРК-SQL»	Лицензионное соглашение на использование АИБС «МАРК-SQL» и/или АИБС «МАРК-SQL Internet» # 270620111290 от 27.06.2011 г. ЗАО «НПО «ИНФОРМ-СИСТЕМА» (бессрочно)
Пакет прикладных программ «Факел 14.0» и «Графопостроитель 13.0»	Договор №020/2014 от 30.06.2014 г. ООО Научно-производственное предприятие «Титан-Оптима» (бессрочно)
Лицензионные программы для образовательного учреждения Autodesk (AutoCAD, AutoCAD Architecture, AutoCAD Civil 3D и др.)	Соглашение о предоставлении лицензии и оказании услуг от 14.07.2014 г. Autodesk Academic Resource Center (бессрочно)

**9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, ауд. 322 (на 24 посадочных места) по адресу: 346400, Ростовская область, г. Новочеркасск, пр-т Платовский 37	<p>Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Набор демонстрационного оборудования (переносной): экран - 1 шт.; проектор - 1 шт.; ноутбук - 1 шт.;</li> <li>- Учебно-наглядные пособия – 24 шт.;</li> <li>- Лабораторные установки «Росучприбор» - 4 шт.;</li> <li>- Лабораторные стенды «Теплотехника» - 5 шт.;</li> <li>- Доска – 1 шт.;</li> <li>- Рабочие места студентов;</li> </ul> <p>Рабочее место преподавателя</p>
Учебная аудитория для проведения лабораторных работ, ауд. 322 (на 24 посадочных места) по адресу: 346400, Ростовская область, г. Новочеркасск, пр-т Платовский, 37	
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, ауд. 322 (на 24 посадочных места) по адресу: 346400, Ростовская область, г. Новочеркасск, пр-т Платовский, 37	
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, ауд. 108 (на 20 посадочных мест) по адресу: 346400, Ростовская область, г. Новочеркасск, пр-т Платовский, 37	<p>Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Набор демонстрационного оборудования (переносной): экран - 1 шт., проектор - 1 шт., нетбук - 1 шт.;</li> <li>- Учебно-наглядные пособия;</li> <li>- Набор концевых мер – 2 шт.;</li> <li>- Микрометры – 5 шт.;</li> <li>- Штангенциркуль – 5 шт.;</li> <li>- Индикаторные головки – 5 шт.,</li> <li>- Индикатор нутромер – 2 шт.,</li> <li>- Микроскоп МИС-11 – 1 шт.,</li> <li>- Микроскоп ММИ-2 – 1 шт.,</li> <li>- Синусные линейки – 3 шт.,</li> <li>- Нормалемеры – 3 шт.,</li> <li>- Доска – 1 шт.;</li> <li>- Рабочие места студентов;</li> <li>- Рабочее место преподавателя.</li> </ul>
Учебная аудитория для проведения практических занятий, ауд. 108 (на 20 посадочных мест) по адресу: учебный корпус №3, 346400, Ростовская область, г. Новочеркасск, пр-т Платовский, 37	
Учебная аудитория для проведения лабораторных работ, ауд. 108 (на 20 посадочных мест) по адресу: учебный корпус №3, 346400, Ростовская область, г. Новочеркасск, пр-т Платовский, 37	
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, ауд. 108 (на 20 посадочных мест) по адресу: 346400, Ростовская область, г. Новочеркасск, пр-т Платовский, 37	



Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры «27» августа 2020г., пр. №9

Заведующий кафедрой



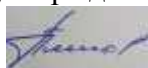
(подпись)

Долматов Н.П.

(Ф.И.О.)

внесенные изменения утверждаю: «28» августа 2020г.

Декан факультета



(подпись)

С.П. Дьяков

(Ф.И.О.)


В рабочую программу на весенний семестр 2020 - 2021 учебного года вносятся изменения: дополнено содержание следующих разделов и подразделов рабочей программы:

**8.5 Перечень информационных технологий и программного обеспечения, используемых при осуществлении образовательного процесса на 2020-21 уч. год**

Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
<b>с 01.09.2020 г. по 31.08.2021 г.</b>	
Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (интернет-версия); Модуль «Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет»	Лицензионный договор № 13343 от 29.01.2021 г. АО «Антиплагиат» (с 29.01.2021 г. по 29.01.2022 г.).
Dr. Web@DesktopSecuritySuite Антивирус + ЦУ	Государственный (муниципальный) контракт № РЦА05150002 от 15.05.2020 г. на передачу неисключительных прав на использование программ для ЭВМ ООО «Айти центр» (с 15.05.2020 г. по 15.05.2021 г.)

Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры «26» февраля 2021 г.

Заведующий кафедрой

  
(подпись)

Н.П. Долматов

(Ф.И.О.)

внесенные изменения утверждаю: «26» февраля 2021 г.

Декан факультета

  
(подпись)

Дьяков В.П.

(Ф.И.О.)

## 11. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В рабочую программу на 2021 - 2022 учебный год вносятся следующие дополнения и изменения - обновлено и актуализировано содержание следующих разделов и подразделов рабочей программы:

### 8.3 Современные профессиональные базы и информационные справочные системы

Базы данных ООО "Пресс-Информ" (Консультант +)	Договор №01674/2021 от 25.01.2021 ООО "Пресс-Информ" (Консультант +)
Базы данных ООО "Региональный информационный индекс цитирования"	Договор № АК 1185 от 19.03.2021 ООО "Региональный информационный индекс цитирования" (21.03.21 г. по 20.03.22 г. )
Базы данных ООО Научная электронная библиотека	Лицензионный договор № СИО-13947/18016/2020 от 11.09.2020 ООО Научная электронная библиотека
Базы данных ООО "Гросс Систем.Информация и решения"	Контракт № 24/12 от 24.12.2020 ООО "Гросс Систем.Информация и решения"

### Перечень договоров ЭБС образовательной организации на 2021-22 уч. год

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2021/2022	Договор № 1/2021 от 15.02.2021 г. с ООО «ЭБС Лань» на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям коллекций: «Лесное хозяйство и лесоинженерное дело – Издательства Лань» и отдельно наб книг из других разделов. Доп.соглашение №1 от 20.02.21 к Дог № 1 от 15.02.2021 г. Лань	с 20.02.2021 г. по 19.02.2022 г.
2021/2022	Договор №2/2021 с ООО«ЭБС Лань» на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям коллекций: «Лесное хозяйство и лесоинженерное дело – Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», «Лесное хозяйство и лесоинженерное дело – Поволжский государственный технологический университет» с ООО «ЭБС Лань» и отдельно на книги из разделов: «Биология», «Экология», «Химия» Доп.соглашение №1 от 20.02.21 к Дог.№ 2 от 15.02.2021 г. Лань	с 20.02.2021 г. по 19.02.2022 г.
2021/2022	Договор № 12 по предоставлению доступа к электронным изданиям коллекции «Инженерно-технические науки - Издательство ТюмГНГУ»от 27.10.2020 г. с ООО «ЭБС Лань» (Нефтегазовое дело)	с 28.10.2020 г. по 27.10.2021 г.

### 8.5 Перечень информационных технологий и программного обеспечения, используемых при осуществлении образовательного процесса

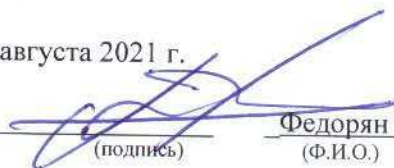
Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (интернет-версия); Модуль «Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет»	Лицензионный договор № 3343 от 29.01.2021 г.. АО «Антиплагиат» (с 29.01.2021 г. по 29.01.2022 г.).

Microsoft. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise (MS Windows XP,7,8, 8.1, 10; MS Office professional; MS Windows Server; MS Project Expert 2010 Professional)	Сублицензионный договор №502 от 03.12.2020 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 03.12.2020 г. по 02.12.2021 г.)
Dr.Web@DesktopSecuritySuite Антивирус К3+ ЦУ	Государственный (муниципальный) контракт № РЦА06150002 от 15.06.2021 г. на передачу неисключительных прав на использование программ для ЭВМ ООО «АЙТИ ЦЕНТ» (с 15.06.2021 г. по 15.06.2022 г.)

Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры «26» августа 2021 г.

Внесенные дополнения и изменения утверждаю: «26» августа 2021 г.

Декан факультета



(подпись)

Федорян А.В.

(Ф.И.О.)

## 11. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В рабочую программу на 2022 - 2023 учебный год вносятся следующие дополнения и изменения - обновлено и актуализировано содержание следующих разделов и подразделов рабочей программы:

### 8.3 Современные профессиональные базы и информационные справочные системы

Базы данных ООО "Пресс-Информ" (Консультант +)	Договор №01674/3905 от 20.01.2022 с ООО "Пресс-Информ" (Консультант +)
Базы данных ООО "Региональный информационный индекс цитирования"	Договор № НК 2050 от 18.03.2022 с ООО "Региональный информационный индекс цитирования"
Базы данных ООО Научная электронная библиотека	Лицензионный договор № СИО-13947/18016/2021 от 07.10.2021 ООО Научная электронная библиотека
Базы данных ООО "Гросс Систем.Информация и решения"	Контракт № КРД-18510 от 06.12.2021 ООО "Гросс Систем.Информация и решения"

### Перечень договоров ЭБС образовательной организации на 2022-2023 уч. год

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2022/2023	Договор № 501-01\20 об оказании информационных услуг по предоставлению доступа к базовой коллекции «ЭБС Университетская библиотека онлайн» от 22.01.2020г. с ООО «НексМедиа»	с 20.01.2020 г. по 19.01.2026 г.
2022/2023	Договор № р08/11 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 30.11.2017 г. с ООО «Издательство Лань» Размещение внутривузовской литературы ДонГАУ на платформе ЭБС Лань	с 30.11.2017 г. по 31.12.2025 г.
2022/2023	Договор № СЭБ №НВ-171 по размещению произведений и предоставлению доступа к разделам ЭБС СЭБ от 18.12.2019 г. с ООО «ЭБС Лань» Доп.соглашение от 24.06.2021 к Дог №СЭБ №НВ-171 от 18.12.2019 . с ООО «ЭБС Лань»	с 18.12.2019 г. по 31.12.2022 г. с последующей пролонгацией
2022/2023	Договор № 11 оказания услуг одностороннего доступа к ресурсам научно-технической библиотеки «РГУ Нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина» от 29.10.2019 г. (Нефтегазовое дело)	с 29.10.2019 г. по 28.10.2020 г. с последующей пролонгацией
2022/2023	Договор № 48-п на передачу произведения науки и неисключительных прав на его использовании от 27.04.2018 г. с ФГБНУ «РосНИИПМ»	с 27.04.2018 г. до окончания неисключительных прав на произведение
2022/2023	Договор № 1310 от 02.12.21 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям коллекций: «Ветеринария и сельское хозяйство - Издательство Лань»	с 14.12.2021 г. по 13.12.2026 г.
2022/2023	Договор № 1311 от 02.12.21 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям коллекции: «Экономика и менеджмент – Издательство Дашков и К» с ООО «ЭБС Лань»	с 14.12.2021 г. по 13.12.2026 г.
2022/2023	Договор № 2-22 от 18.02.2022 г. с ООО «Издательство Лань» на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям коллекций: «Лесное хозяйство и лесоинженерное дело – Издательства Лань» ЭБС Лань и отдельно наб книг из других разделов.	с 20.02.2022 г. по 19.02.2023 г.

**8.5 Перечень информационных технологий и программного обеспечения, используемых при осуществлении образовательного процесса**

Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (интернет-версия); Модуль «Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет»	Лицензионный договор № 4501 от 13.12.2021 г. АО «Антиплагиат» (с 13.12.2021 г. по 13.12.2022 г.).
Microsoft. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise (MS Windows XP,7,8, 8.1, 10; MS Office professional; MS Windows Server; MS Project Expert 2010 Professional)	Сублицензионный договор №0312 от 29.12.2021 г. АО «СофтЛайн Трейд»

Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры «16» февраля 2022 г., протокол № 6

Внесенные дополнения и изменения утверждаю: «01» 03 2022 г.

Декан факультета

Федорян А.В.

(подпись)

(Ф.И.О.)