


Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А.К. Кортунова  
ФГБОУ ВО Донской ГАУ



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

<b>Дисциплины</b>	Б1.Б.17 Теплотехника (шифр, наименование учебной дисциплины)
<b>Направление(я) подготовки</b>	23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (код, полное наименование направления подготовки)
<b>Направленность</b>	Сервис транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (Водное хозяйство) (полное наименование специальности ОПОП направления подготовки)
<b>Уровень образования</b>	высшее образование - бакалавриат (бакалавриат, магистратура)
<b>Форма(ы) обучения</b>	заочная (очная, очно-заочная, заочная)
<b>Факультет</b>	механизации, ФМ (полное наименование факультета, сокращённое)
<b>Кафедра</b>	Сервис транспортных и технологических машин, СТ и ТМ (полное, сокращённое наименование кафедры)
<b>Составлена с учётом требований ФГОС ВО по направлению(ям) подготовки,</b>	23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (шифр и наименование направления подготовки)
<b>утверждённого приказом Минобрнауки России</b>	14 декабря 2015 г. № 1470 (дата утверждения ФГОС ВО, № приказа)

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

  
(подпись)

С.А. Апальков  
(Ф.И.О.)

**Обсуждена и согласована:**  
**Кафедра СТ и ТМ**

(сокращённое наименование кафедры)


**Заведующий кафедрой**

протокол № 12 от «24» мая 2016г.

  
(подпись)

Д.В. Лайко  
(Ф.И.О.)

**Заведующая библиотекой**

  
(подпись)

С.В. Чалая  
(Ф.И.О.)

**Учебно-методическая комиссия факультета**

протокол № 10 от «30» июня 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 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы:

- – способностью к участию в составе коллектива исполнителей в проведении исследования и моделирования транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов (ПК-9);
  - владением знаниями направлений полезного использования природных ресурсов, энергии и материалов при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов (ПК-12)
  - способностью в составе коллектива исполнителей к выполнению теоретических, экспериментальных, вычислительных исследований по научно-техническому обоснованию инновационных технологий эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ПК-19);
  - способностью к выполнению в составе коллектива исполнителей лабораторных, стендовых, полигонных, приемо-сдаточных и иных видов испытаний систем и средств, находящихся в эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ПК-20);
  - готовностью проводить измерительный эксперимент и оценивать результаты измерений (ПК-21).
- 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. Применять математические методы при выполнении расчетов и расчетно – графических заданий.	ПК-9; ПК-19, ПК-12, ПК-20, ПК-21
<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.	ПК-9; ПК-19, ПК-12, ПК-20, ПК-21
<b>Навык:</b>	
- использования инженерной терминологии в области основных термодинамических параметров наземных транспортно-технологических машин и комплексов	ПК-9; ПК-19, ПК-12, ПК-20, ПК-21
<b>Опыт деятельности:</b>	
- применения основных термодинамических законов в области исследования теплоты и работы над газом в тепловых установках наземных транспортно-технологических машин и комплексов	ПК-9; ПК-19, ПК-12, ПК-20, ПК-21

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В.09 «Теплотехника» является обязательной дисциплиной вариативной части блока Б.1 «Дисциплины (модули)» ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы» и читается на 3 курсе по заочной форме обучения.

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

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (компоненты ОП), формирующие данную компетенцию	Последующие дисциплины, (компоненты ОП) формирующие данную компетенцию
ПК - 12,	Начертательная геометрия и инженерная графика.	Детали машин и основы конструирования, Компьютерные и информационные технологии в инженерном деле, Основы теории и расчета силовых агрегатов, Подъемно-транспортные и погрузочные машины, Ремонт машин и оборудования в водном хозяйстве, Типаж и эксплуатация технологического оборудования, Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты..
ПК-9		Конструкция и эксплуатационные свойства ТИТТМО, Технологические процессы технического обслуживания и ремонта ТИТТМО, Методы и средства научных исследований, Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.
ПК-19		Компьютерные и информационные технологии в инженерном деле, Защита интеллектуальной собственности, Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности на предприятиях отрасли, Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты..
ПК-20	Общая электротехника и электроника.	Техническая эксплуатация ТИТТМО, Электропривод и автоматизация ТИТТМО, Гидравлика и гидропневмопривод, Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности на предприятиях отрасли, Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (компоненты ОП), формирующие данную компетенцию	Последующие дисциплины, (компоненты ОП) формирующие данную компетенцию
		защиты и процедуру защиты.
ПК-21	Общая электротехника и электроника, Метрология, стандартизация и сертификация, Силовые агрегаты.	Электропривод и автоматизация ТиТТМиО, Гидравлика и гидропневмопривод, Основы теории и расчета ТиТТМиО, Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности на предприятиях отрасли, Преддипломная практика, Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

### 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	
			Итого	3	Итого
<b>Аудиторная (контактная) работа (всего)</b> в том числе:				14	14
Лекции				6	6
Лабораторные работы (ЛР)				4	4
Практические занятия (ПЗ)				4	4
Семинары (С)					
<b>Самостоятельная работа (всего)</b> в том числе:				90	90
Курсовой проект (работа)					
Расчётно-графическая работа					
Реферат					
Контрольная работа				20	20
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>				70	70
Подготовка к зачету				4	4
<b>Подготовка и сдача экзамена</b>					
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>часов</b>			108	108
	<b>ЗЕТ</b>			3	3
Формы контроля по дисциплине:					
- экзамен, зачёт				экзамен	экзамен
- 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 не предусмотрена

## 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)						Итого
			аудиторные			СРС			
			Лекции	Лаборат. занятия	Практич. занятия (семинары)	Курсовой П / Р, РГР, реферат, <u>Контр.</u>	Другие виды СРС	Итоговый контроль	
1	Основные разделы курса. Основные понятия и определения термодинамики.	3	2	1	1	14	39		57
2	Второй закон термодинамики. Диаграммы циклов двигателей внутреннего сгорания. Основные термодинамические процессы. Диаграммы. Второй закон термодинамики. Понятие о теплоотдаче.	3	2	1	1	4	18		26
3	Термодинамические процессы в газах. Рабочие процессы компрессоров. Конвективный теплообмен. Лучистый теплообмен. Теплопроводность. Теплообменные аппараты.	3	2	2	2	2	13		21
Подготовка к итоговому контролю								4	4
								4	4
ВСЕГО:			6	4	4	20	70	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 теплотехники и тепловых двигателей. Роль отечественных и зарубежных ученых в становлении термодинамики в народном хозяйстве. Предмет теплотехники. Связь с другими отраслями знаний. Понятие о рабочем теле в системе. Основные параметры состояния рабочего тела.	2
2	3	<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	3	<b>Схема и принцип действия поршневого компрессора.</b> Работа и мощность. Анализ действительных процессов, протекающих в компрессорах. Влияние	2

№ раздела дисциплины из табл. 4.2.1	курс	Темы и содержание лекций	Трудоёмкость (час.)
		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.	

#### 4.2.3 Практические занятия (семинары)

№ раздела дисциплины из табл. 4.2.1	Курс	Тематика и содержание практических занятий (семинаров)	Трудоёмкость (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.	1
2	3	П.3.2. Теплоемкость. Виды теплоемкости. Основные термодинамические процессы. Изохорный и изобарный процессы. Изотермический и адиабатный, политропный процессы.	1
3	3	П.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	Трудоёмкость (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.	1
2	3	Л.Р.2. Исследование теплообменных аппаратов типа «труба в трубе».	1
3	3	Л.Р.3. Определение коэффициента теплоотдачи шамотного материала методом шара.	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	39
2	3	Подготовка к лекциям и практическим занятиям. Самостоятельное изучение материала по теплоотдаче материалов цилиндров. Изучение практического материала.	18
3	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	13
1 - 3	3	Выполнение контрольной работы	20
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
ПК-9	+		+	+	+
ПК-12		+	+	+	+
ПК-19	+	+	+	+	+
ПК-20	+		+		+
ПК-21	+	+		+	

#### 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 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  $P=\text{const}$ .
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 управлением 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 омывания 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.

**Тема расчетно – графической работы: «Определение основных параметров, расчетных величин в характерных точках термодинамических циклов двигателей внутреннего сгорания» :**

- цикл с изохорным подводом теплоты;
- цикл с изобарным подводом теплоты;
- цикл с комбинированным подводом теплоты.

Титульный лист

Задание (1 с.)

Введение (1 с.)

1. Расчет основных параметров ведется с иллюстрацией циклов в диаграммах PV и TS. (2-3)
2. Определяется КПД данного цикла с кратким анализом. (3-4)
3. Приводится сравнение цикла с другими циклами ДВС. (3-4)

Выполняется РГР студентом индивидуально под руководством преподавателя во внеаудиторное время, самостоятельно. Срок сдачи законченной работы на проверку руководителю указывается в задании. После проверки и доработки указанных замечаний, работа защищается. При положительной оценке выполненной студентом работе на титульном листе работы ставится - "зачтено".

Графическая часть расчетно-графической работы:

1. Изображение термодинамического цикла в диаграммах PV и TS. (А 4).
2. Сравнение термодинамического цикла в диаграммах PV и TS. (А 4).

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)** – экзамен.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1 Основная литература

#### **Апальков, А.Ф.**

Теплотехника [Текст] : учеб. пособие / А. Ф. Апальков. - Ростов н/Д : Феникс, 2008. - 187 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-222-13972-1 : 60-00.

**65 экз.**

**Теплотехника** [Текст] : учебник для вузов / М. Г. Шатров [и др.] ; под ред. М.Г. Шатрова. - М. : Академия, 2013. - 288 с. - (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат). - Гриф УМО. - ISBN 978-5-7695-9543-1 : 706-86.

**40 экз.**

**Теплотехника** [Текст] : учеб. пособие [для студ. оч. и заоч. форм обуч. направл. "Наземные транспортно–технолог. комплексы", "Эксплуатация транспортно–технолог. машин и комплексов" и для спец. "Наземные транспортно–технолог. средства" и "Пожарная безопасность"] / А. Ф. Апальков [и др.] ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Новочеркасск, 2014. - 140 с. - б/ц.

**19 экз.**

#### **Апальков, С.А.**

Теплотехника [Электронный ресурс] : курс лекций [для студ. оч. и заоч. форм обуч. направл. "Наземные транспортно–технолог. комплексы", "Эксплуатация транспортно–технолог. машин и комплексов" и для спец. "Наземные транспортно–технолог. средства" и "Техносферная безопасность"] / С. А. Апальков ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Электрон. дан. - Новочеркасск, 2015. - ЖМД ; PDF ; 3,1 МБ. - Систем. требования : IBM PC ; Windows 7 ; Adobe

Acrobat X Pro . - Загл. с экрана.

**Теплотехника** [Электронный ресурс] : учеб. пособие [для студ. оч. и заоч. форм обуч. направл. "Наземные транспортно–технолог. комплексы", "Эксплуатация транспортно–технолог. машин и комплексов" и для спец. "Наземные транспортно–технолог. средства" и "Пожарная безопасность"] / А. Ф. Апальков [и др.] ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Электрон. дан. - Новочеркасск, 2014. - ЖМД ; PDF ; 3,29 МБ. - Систем. требования : IBM PC ; Windows 7 ; Adobe Acrobat X Pro . - Загл. с экрана.

## 8.2 Дополнительная литература

**Теплотехника** [Текст] : учебник для вузов по спец. направл. подготовки "Эксплуатация наземного трансп. и трансп. оборудования" / М. Г. Шатров [и др.] ; под ред. М.Г. Шатрова. - М. : Академия, 2011. - 288 с. - (Высшее профессиональное образование). - Гриф УМО. - ISBN 978-5-7695-6860-2 : б/ц.

**1 экз.**

**Апальков, А.Ф.**

Теплотехника [Текст] : метод. указ. к вып. расч.-граф. работы для студ. спец. 190207 – "Машины и оборудование природообустройства и защиты окр. среды", 1906603 - "Сервис транспортных и технолог. машин и оборудования (Водное хозяйство)" / А. Ф. Апальков, С. А. Апальков, В. А. Ряснов ; Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. сервиса транспортных и технолог. машин. - Новочеркасск, 2013. - 12 с. - б/ц.

**25 экз.**

**Апальков, А.Ф.**

Лабораторный практикум по теплотехнике [Текст] : учеб. пособие к вып. лаб. работ для студ. заоч. и очн. форм обуч. по спец. 190207 – "Машины и оборудование природообустройства и защиты окр. среды", 1906603 (230100.01) - "Сервис транспортных и технолог. машин и оборудования" / А. Ф. Апальков, С. А. Апальков, М.Г. Грибанова [и др.] ; Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. сервиса транспортных и технолог. машин. - Новочеркасск, 2013. - 83 с. - б/ц.

**10 экз.**

**Апальков, А.Ф.**

Теплотехника [Текст] : метод. указ. по изуч. дисц. и выполнению контр. работы для студ. заоч. формы обуч. по спец. 190207 – "Машины и оборудование природообустройства и защиты окр. среды" / А. Ф. Апальков, С. А. Апальков, Г.А. Зотолюкин [и др.] ; Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. сервиса транспортных и технолог. машин. - Новочеркасск, 2013. - 13 с. - б/ц.

**10 экз.**

**Теплотехника** [Текст] : метод. указания по вып. контр. работы студ. заоч. формы обуч. по направл. подготовки «Наземные транспортно–технологические комплексы», «Эксплуатация транспортно–технологических машин и комплексов» и для спец. «Наземные транспортно–технологические средства» / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. сервиса транспортных и технолог. машин ; сост. С.А. Апальков. - Новочеркасск, 2014. - 19 с. - б/ц.

**15 экз.**

**Теплотехника** [Электронный ресурс] : метод. указ. по вып. лаб. работ для студ. оч. и заоч. форм обуч. по направл. подгот. "Наземные транспортно–технолог. комплексы", "Эксплуатация транспортно–технолог. машин и комплексов" и для спец. "Наземные транспортно–технолог. средства" / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. сервиса транспортных и технолог. машин ; сост. А.Ф. Апальков, С.А. Апальков, М.Г. Грибанова, О.М. Слюсарев. - Электрон. дан. - Новочеркасск, 2014. - ЖМД ; PDF ; 1,83 МБ. - Систем. требования : IBM PC ; Windows 7 ; Adobe Acrobat X Pro . - Загл. с экрана.

**Теплотехника** [Текст] : метод. указ. к провед. практ. занятий для студ. оч. и заоч. формы обуч. [направл. "Наземные транспортно-технолог. комплексы", "Эксплуатация транспортно-технолог. машин и комплексов" и спец. "Наземные транспортно-технолог. средства" и "Пожарная

безопасность"] / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. сервиса транспортных и технолог. машин ; сост. С.А. Апальков. - Новочеркасск, 2014. - 30 с. - б/ц.

**20 экз.**

**Лабораторный практикум по теплотехнике** [Текст] : учеб. пособие к вып. лаб. работ для студ. оч. и заоч. форм обуч. по направл. подгот. "Наземные транспортно-технолог. комплексы", "Эксплуатация транспортно-технолог. машин и комплексов" и спец. "Наземные транспортно-технолог. средства" и "Пожарная безопасность" / А. Ф. Апальков [и др.] ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. сервиса транспортных и технолог. машин. - Новочеркасск, 2014. - 87 с. - б/ц.

**20 экз.**

**Кудинов, И. В.**

Теоретические основы теплотехники [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Ч. II : Математическое моделирование процессов теплопроводности в многослойных ограждающих конструкциях / И. В. Кудинов, Е. В. Стефанюк. - Электрон. дан. - Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2013. - 422 с. - Режим доступа : <http://biblioclub.ru>. - ISBN 978-5-9585-0555-5.

**Зуев, А. Ю.**

Термодинамика и структура твердого тела : практикум [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Ю. Зуев, Д. С. Цветков. - Электрон. дан. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2012. - 128 с. - Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=239717>. - ISBN 978-5-7996-0788-3.

**Лифенцева, Л.В.** Теплотехника [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студ. вузов / ред. Н.В. Шишкина. - 2-е, перераб. и доп. - Кемерово : Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2010. - 188 с. - ISBN 978-5-89289-658-0. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru>

**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 [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 № 53827/РНД1743 от 22.12.2015 г. ЗАО «СофтЛайн Трейд» (с 22.12.2015 г. по 22.12.2016г.). Сублицензионный договор № 13264/РНД5195 от 22.12.2015 г. ЗАО «СофтЛайн Трейд» (с 22.12.2015 г. по 22.12.2016 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 №314-02/2015К (книги, монографии) от 03 февраля.2015г с ООО «НЭБ» (срок действия договора с 26.02.2015г. по 06.03.2016г.)
ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Договор № 216-12/15 об оказании информационных услуг от 19.01.2016.г. с ООО «НексМедиа» (срок действия с 19.01.2016 г. по 19.01.2017г.)
ЭБС «Лань»	Договор №974/15 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 3.12.2015 г. с ООО «Издательство Лань» (срок действия с 3.12.2015 г. по 2.12.2016 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. 318) 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. 317)

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.

## **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 указания по самостоятельному изучению дисциплины [ 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  $K$ . 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  $P=\text{const}$ .
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 управлением 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 омывания 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 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

**Апальков, А.Ф.**



Теплотехника [Текст] : учеб. пособие / А. Ф. Апальков. - Ростов н/Д : Феникс, 2008. - 187 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-222-13972-1 : 60-00.

**65 экз.**

**Теплотехника** [Текст] : учебник для вузов / М. Г. Шатров [и др.] ; под ред. М.Г. Шатрова. - М. : Академия, 2013. - 288 с. - (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат). - Гриф УМО. - ISBN 978-5-7695-9543-1 : 706-86.

**40 экз.**

**Теплотехника** [Текст] : учеб. пособие [для студ. оч. и заоч. форм обуч. направл. "Наземные транспортно–технолог. комплексы", "Эксплуатация транспортно–технолог. машин и комплексов" и для спец. "Наземные транспортно–технолог. средства" и "Пожарная безопасность"] / А. Ф. Апальков [и др.] ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Новочеркасск, 2014. - 140 с. - б/ц.

**19 экз.**

**Апальков, С.А.**

Теплотехника [Электронный ресурс] : курс лекций [для студ. оч. и заоч. форм обуч. направл. "Наземные транспортно–технолог. комплексы", "Эксплуатация транспортно–технолог. машин и комплексов" и для спец. "Наземные транспортно–технолог. средства" и "Техносферная безопасность"] / С. А. Апальков ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Электрон. дан. - Новочеркасск, 2015. - ЖМД ; PDF ; 3,1 МБ. - Систем. требования : IBM PC ; Windows 7 ; Adobe Acrobat X Pro . - Загл. с экрана.

**Теплотехника** [Электронный ресурс] : учеб. пособие [для студ. оч. и заоч. форм обуч. направл. "Наземные транспортно–технолог. комплексы", "Эксплуатация транспортно–технолог. машин и комплексов" и для спец. "Наземные транспортно–технолог. средства" и "Пожарная безопасность"] / А. Ф. Апальков [и др.] ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Электрон. дан. - Новочеркасск, 2014. - ЖМД ; PDF ; 3,29 МБ. - Систем. требования : IBM PC ; Windows 7 ; Adobe Acrobat X Pro . - Загл. с экрана.

## 8.2 Дополнительная литература

**Теплотехника** [Текст] : учебник для вузов по спец. направл. подготовки "Эксплуатация наземного трансп. и трансп. оборудования" / М. Г. Шатров [и др.] ; под ред. М.Г. Шатрова. - М. : Академия, 2011. - 288 с. - (Высшее профессиональное образование). - Гриф УМО. - ISBN 978-5-7695-6860-2 : б/ц.

**1 экз.**

**Апальков, А.Ф.**

Теплотехника [Текст] : метод. указ. к вып. расч.-граф. работы для студ. спец. 190207 – "Машины и оборудование природообустройства и защиты окр. среды", 1906603 - "Сервис транспортных и технолог. машин и оборудования (Водное хозяйство)" / А. Ф. Апальков, С. А. Апальков, В. А. Ряснов ; Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. сервиса транспортных и технолог. машин. - Новочеркасск, 2013. - 12 с. - б/ц.

**25 экз.**

**Апальков, А.Ф.**

Лабораторный практикум по теплотехнике [Текст] : учеб. пособие к вып. лаб. работ для студ. заоч. и очн. форм обуч. по спец. 190207 – "Машины и оборудование природообустройства и защиты окр. среды", 1906603 (230100.01) - "Сервис транспортных и технолог. машин и оборудования" / А. Ф. Апальков, С. А. Апальков, М.Г. Грибанова [и др.] ; Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. сервиса транспортных и технолог. машин. - Новочеркасск, 2013. - 83 с. - б/ц.

**10 экз.**

**Апальков, А.Ф.**

Теплотехника [Текст] : метод. указ. по изуч. дисц. и выполнению контр. работы для студ. заоч. формы обуч. по спец. 190207 – "Машины и оборудование природообустройства и защиты окр. среды" / А. Ф. Апальков, С. А. Апальков, Г.А. Зотолокин [и др.] ; Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. сервиса транспортных и технолог. машин. - Новочеркасск, 2013. - 13 с. - б/ц.

**10 экз.**

**Теплотехника** [Текст] : метод. указания по вып. контр. работы студ. заоч. формы обуч. по направл. подготовки «Наземные транспортно–технологические комплексы», «Эксплуатация транспортно–технологических машин и комплексов» и для спец. «Наземные транспортно–технологические средства» / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. сервиса транспортных и технолог. машин ; сост. С.А. Апальков. - Новочеркасск, 2014. - 19 с. - б/ц.

**15 экз.**

**Теплотехника** [Электронный ресурс] : метод. указ. по вып. лаб. работ для студ. оч. и заоч. форм обуч. по направл. подгот. "Наземные транспортно–технолог. комплексы", "Эксплуатация транспортно–технолог. машин и комплексов" и для спец. "Наземные транспортно–технолог. средства" / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. сервиса транспортных и технолог. машин ; сост. А.Ф. Апальков, С.А. Апальков, М.Г. Грибанова, О.М. Слюсарев. - Электрон. дан. - Новочеркасск, 2014. - ЖМД ; PDF ; 1,83 МБ. - Систем. требования : IBM PC ; Windows 7 ; Adobe Acrobat X Pro . - Загл. с экрана.

**Теплотехника** [Текст] : метод. указ. к провед. практ. занятий для студ. оч. и заоч. формы обуч. [направл. "Наземные транспортно-технолог. комплексы", "Эксплуатация транспортно-технолог. машин и комплексов" и спец. "Наземные транспортно-технолог. средства" и "Пожарная безопасность"] / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. сервиса транспортных и технолог. машин ; сост. С.А. Апальков. - Новочеркасск, 2014. - 30 с. - б/ц.

**20 экз.**

**Лабораторный практикум по теплотехнике** [Текст] : учеб. пособие к вып. лаб. работ для студ. оч. и заоч. форм обуч. по направл. подгот. "Наземные транспортно-технолог. комплексы", "Эксплуатация транспортно-технолог. машин и комплексов" и спец. "Наземные транспортно-технолог. средства" и "Пожарная безопасность" / А. Ф. Апальков [и др.] ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. сервиса транспортных и технолог. машин. - Новочеркасск, 2014. - 87 с. - б/ц.

**20 экз.****Кудинов, И. В.**

Теоретические основы теплотехники [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Ч. II : Математическое моделирование процессов теплопроводности в многослойных ограждающих конструкциях / И. В. Кудинов, Е. В. Стефанюк. - Электрон. дан. - Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2013. - 422 с. - Режим доступа : <http://biblioclub.ru>. - ISBN 978-5-9585-0555-5.

**Зуев, А. Ю.**

Термодинамика и структура твердого тела : практикум [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Ю. Зуев, Д. С. Цветков. - Электрон. дан. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2012. - 128 с. - Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=239717>. - ISBN 978-5-7996-0788-3.

**Лифенцева, Л.В.** Теплотехника [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студ. вузов / ред. Н.В. Шишкина. - 2-е, перераб. и доп. - Кемерово : Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2010. - 188 с. - ISBN 978-5-89289-658-0. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru>

**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 [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 2017 г., пр. № 1  
Заведующий кафедрой

внесенные изменения утверждаю: «31» августа 2017 г.

Декан факультета

(подпись)

С.И. Ревяко  
(Ф.И.О.)

Д.В. Лайко  
(Ф.И.О.)

## 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. 1. Методические указания по самостоятельному изучению дисциплины [ 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. Теплопроводность цилиндрической стенки. Газовые смеси. Закон Дальтона.
4. Теплопроводность многослойной стенки.
5. Внутренняя энергия. Энтальпия.
6. Теплопередача плоской стенки.
7. Постоянная и переменная теплоемкости. Коэффициент К. Зависимость теплоемкости от температуры.
8. Экспериментальное определение коэффициента теплопроводности.
9. Изобарный процесс в диаграммах. PV и TS.
10. Теплопередача через цилиндрическую стенку
11. Изотермический процесс в диаграммах. Энтропия.
12. Теплопередача через ребристую стенку.
13. Адиабатный и политропный процессы. Диаграммы PV и TS.
14. Коэффициент теплопроводности. Его определение. Значение для различных материалов.
15. Цикл Карно. PV и TS диаграммы.
16. Коэффициент теплопередачи.
17. Теплоемкость, виды теплоемкости.
18. Коэффициент теплоотдачи.
19. Цикл ДВС с подводом тепла при  $P=const$ .
20. Конвективный обмен.
21. Работа одноступенчатого поршневого компрессора. Влияние вредного пространства на производительность.
22. Основные критерии теплообмена.
23. Работа многоступенчатого поршневого компрессора.
24. Экспериментальное определение коэффициента теплоотдачи.
25. Водяной пар. Процесс парообразования.
26. Цикл ГТУ при  $P=const$ .
27. Основные критерии управлением теплоотдачи.
28. Диаграмма i-s для водяного пара. Цикл Ренкина.
29. Теплоотдача при коридорном расположении труб.
30. Цикл ГТУ при  $V=const$ .
31. Коэффициент теплопередачи ребристой стенки.
32. Общий метод исследования термодинамических процессов: изохорные и изобарные процессы в диаграммах PV и TS.
33. Использование критериев подобия в теории конвективного теплообмена.

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

#### Задачи:

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

66. Рассчитать коэффициент теплоотдачи горизонтально расположенного цилиндра.

**Тема расчетно – графической работы: «Определение основных параметров, расчетных величин в характерных точках термодинамических циклов двигателей внутреннего сгорания» :**

- цикл с изохорным подводом теплоты;
- цикл с изобарным подводом теплоты;
- цикл с комбинированным подводом теплоты.

Титульный лист

Задание (1 с.)

Введение (1 с.)

1. Расчет основных параметров ведется с иллюстрацией циклов в диаграммах PV и TS. (2-3)
2. Определяется КПД данного цикла с кратким анализом. (3-4)
3. Проводится сравнение цикла с другими циклами ДВС. (3-4)

Выполняется РГР студентом индивидуально под руководством преподавателя во внеаудиторное время, самостоятельно. Срок сдачи законченной работы на проверку руководителю указывается в задании. После проверки и доработки указанных замечаний, работа защищается. При положительной оценке выполненной студентом работе на титульном листе работы ставится - "зачтено".

Графическая часть расчетно-графической работы:

3. Изображение термодинамического цикла в диаграммах PV и TS. (А 4).
4. Сравнение термодинамического цикла в диаграммах PV и TS. (А 4).

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)** – зачет.

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

### 8.1 Основная литература

**Апальков, А.Ф.**

Теплотехника [Текст] : учеб. пособие / А. Ф. Апальков. - Ростов н/Д : Феникс, 2008. - 187 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-222-13972-1 : 60-00.

**65 экз.**

Теплотехника [Текст] : учебник для вузов / М. Г. Шатров [и др.] ; под ред. М.Г. Шатрова. - М. : Академия, 2013. - 288 с. - (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат). - Гриф УМО. - ISBN 978-5-7695-9543-1 : 706-86.

**40 экз.**

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

**19 экз.**

**Апальков, С.А.**

Теплотехника [Электронный ресурс] : курс лекций [для студ. оч. и заоч. форм обуч. направл. "Наземные транспортно–технолог. комплексы", "Эксплуатация транспортно–технолог. машин и комплексов" и для спец. "Наземные транспортно–технолог. средства" и "Техносферная безопасность"] / С. А. Апальков ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Электрон. дан. - Новочеркасск, 2015. - ЖМД ; PDF ; 3,1 МБ. - Систем. требования : IBM PC ; Windows 7 ; Adobe Acrobat X Pro . - Загл. с экрана.

**Теплотехника** [Электронный ресурс] : учеб. пособие [для студ. оч. и заоч. форм обуч. направл. "Наземные транспортно–технолог. комплексы", "Эксплуатация транспортно–технолог. машин и комплексов" и для спец. "Наземные транспортно–технолог. средства" и "Пожарная безопасность"] / А. Ф. Апальков [и др.] ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Электрон. дан. - Новочеркасск, 2014. - ЖМД ; PDF ; 3,29 МБ. - Систем. требования : IBM PC ; Windows 7 ; Adobe Acrobat X Pro . - Загл. с экрана.

## 8.2 Дополнительная литература

**Теплотехника** [Текст] : учебник для вузов по спец. направл. подготовки "Эксплуатация наземного трансп. и трансп. оборудования" / М. Г. Шатров [и др.] ; под ред. М.Г. Шатрова. - М. : Академия, 2011. - 288 с. - (Высшее профессиональное образование). - Гриф УМО. - ISBN 978-5-7695-6860-2 : б/ц.

**1 экз.**

**Апальков, А.Ф.**

Теплотехника [Текст] : метод. указ. к вып. расч.-граф. работы для студ. спец. 190207 – "Машины и оборудование природообустройства и защиты окр. среды", 1906603 - "Сервис транспортных и технолог. машин и оборудования (Водное хозяйство)" / А. Ф. Апальков, С. А. Апальков, В. А. Ряснов ; Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. сервиса транспортных и технолог. машин. - Новочеркасск, 2013. - 12 с. - б/ц.

**25 экз.**

**Апальков, А.Ф.**

Лабораторный практикум по теплотехнике [Текст] : учеб. пособие к вып. лаб. работ для студ. заоч. и очн. форм обуч. по спец. 190207 – "Машины и оборудование природообустройства и защиты окр. среды", 1906603 (230100.01) - "Сервис транспортных и технолог. машин и оборудования" / А. Ф. Апальков, С. А. Апальков, М.Г. Грибанова [и др.] ; Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. сервиса транспортных и технолог. машин. - Новочеркасск, 2013. - 83 с. - б/ц.

**10 экз.**

**Апальков, А.Ф.**

Теплотехника [Текст] : метод. указ. по изуч. дисц. и выполнению контр. работы для студ. заоч. формы обуч. по спец. 190207 – "Машины и оборудование природообустройства и защиты окр. среды" / А. Ф. Апальков, С. А. Апальков, Г.А. Зотолюкин [и др.] ; Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. сервиса транспортных и технолог. машин. - Новочеркасск, 2013. - 13 с. - б/ц.

**10 экз.**

**Теплотехника** [Текст] : метод. указания по вып. контр. работы студ. заоч. формы обуч. по направл. подготовки «Наземные транспортно–технологические комплексы», «Эксплуатация транспортно–технологических машин и комплексов» и для спец. «Наземные транспортно–технологические средства» / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. сервиса транспортных и технолог. машин ; сост. С.А. Апальков. - Новочеркасск, 2014. - 19 с. - б/ц.

**15 экз.**

**Теплотехника** [Электронный ресурс] : метод. указ. по вып. лаб. работ для студ. оч. и заоч. форм обуч. по направл. подгот. "Наземные транспортно–технолог. комплексы", "Эксплуатация транспортно–технолог. машин и комплексов" и для спец. "Наземные транспортно–технолог. средства" / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. сервиса транспортных и технолог. машин ;



сост. А.Ф. Апальков, С.А. Апальков, М.Г. Грибанова, О.М. Слюсарев. - Электрон. дан. - Новочеркасск, 2014. - ЖМД ; PDF ; 1,83 МБ. - Систем. требования : IBM PC ; Windows 7 ; Adobe Acrobat X Pro . - Загл. с экрана.

**Теплотехника** [Текст] : метод. указ. к провед. практ. занятий для студ. оч. и заоч. формы обуч. [направл. "Наземные транспортно-технолог. комплексы", "Эксплуатация транспортно-технолог. машин и комплексов" и спец. "Наземные транспортно-технолог. средства" и "Пожарная безопасность"] / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. сервиса транспортных и технолог. машин ; сост. С.А. Апальков. - Новочеркасск, 2014. - 30 с. - б/ц.

**20 экз.**

**Лабораторный практикум по теплотехнике** [Текст] : учеб. пособие к вып. лаб. работ для студ. оч. и заоч. форм обуч. по направл. подгот. "Наземные транспортно-технолог. комплексы", "Эксплуатация транспортно-технолог. машин и комплексов" и спец. "Наземные транспортно-технолог. средства" и "Пожарная безопасность" / А. Ф. Апальков [и др.] ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. сервиса транспортных и технолог. машин. - Новочеркасск, 2014. - 87 с. - б/ц.

**20 экз.**

**Кудинов, И. В.**

Теоретические основы теплотехники [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Ч.II : Математическое моделирование процессов теплопроводности в многослойных ограждающих конструкциях / И. В. Кудинов, Е. В. Стефанюк. - Электрон. дан. - Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2013. - 422 с. - Режим доступа : <http://biblioclub.ru>. - ISBN 978-5-9585-0555-5.

**Зуев, А. Ю.**

Термодинамика и структура твердого тела : практикум [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Ю. Зуев, Д. С. Цветков. - Электрон. дан. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2012. - 128 с. - Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=239717>. - ISBN 978-5-7996-0788-3.

**Лифенцева, Л.В.** Теплотехника [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студ. вузов / ред. Н.В. Шишкина. - 2-е, перераб. и доп. - Кемерово : Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2010. - 188 с. - ISBN 978-5-89289-658-0. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru>

**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 [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 баз данных и информационных справочных систем, для освоения обучающимися дисциплины**

<b>Наименование ресурса</b>	<b>Реквизиты договора</b>
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/PHД4588 от 28.11.2017 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 28.11.2017 г. по 31.12.2018 г.) Сублицензионный договор № 58547/PHД4588 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 16.01.2018г. 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

(подпись)

Д.В. Лайко  
(Ф.И.О.)

внесенные изменения утверждаю: «31» августа 2018 г.

Декан факультета

(подпись)

С.И.Ревяко  
(Ф.И.О.)

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

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

*Полный фонд оценочных средств, включающий текущий контроль успеваемости и перечень контрольно-измерительных материалов (КИМ) приводится в приложении к рабочей программе.*

**ИК.** Для оценки результатов освоения дисциплины проводится итоговый контроль в форме: зачёта (семестр 4)

### *Контрольные вопросы к зачёту*

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 управлением 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 омывания 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.

По дисциплине формами **текущего контроля** являются:

**ТК-1, ТК-2** – проверка конспектов лекций и выполнение разделов РГР. В течение семестра проводятся 2 **промежуточных контроля (ПК-1, ПК-2)** по пройденному теоретическому материалу лекций и защиты РГР (**ПК-2**).

*Итоговый контроль (ИК) - зачет.*

**Расчетно-графическая работа (РГР) на тему «Определение основных параметров, расчетных величин в характерных точках термодинамических циклов»:**

- цикл с изохорным подводом теплоты;
- цикл с изобарным подводом теплоты;

- цикл с комбинированным подводом теплоты.

### *Структура пояснительной записки РГР*

Титульный лист

Задание

Введение

1. Расчет основных параметров ведется с иллюстрацией циклов в диаграммах PV и TS.
2. Определяется КПД данного цикла с кратким анализом.
3. Приводится сравнение цикла с другими циклами ДВС

Список использованных источников

### *Графическая часть РГР: Циклы в диаграммах PV и TS (A4).*

Выполняется РГР студентом индивидуально под руководством преподавателя во внеаудиторное время - самостоятельно. Срок сдачи, законченной РГР на проверку руководителю указывается в задании. После проверки и доработки указанных замечаний, РГР защищается.

Полный фонд оценочных средств, включающий текущий контроль успеваемости и перечень контрольно-измерительных материалов (КИМ) приведен в приложении к рабочей программе.

**Контр. работа студ. заочной формы обуч. на тему «Определение основных параметров, расчетных величин в характерных точках термодинамических циклов»**

Контрольная работа содержит следующие разделы:

Титульный лист

Задание

Введение

1. Расчет основных параметров ведется с иллюстрацией циклов в диаграммах PV и TS.
2. Определяется КПД данного цикла с кратким анализом.
3. Приводится сравнение цикла с другими циклами ДВС

Список использованных источников

Полный фонд оценочных средств, включающий текущий контроль успеваемости и перечень контрольно-измерительных материалов (КИМ) приведен в приложении к рабочей программе.

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

### **8.1 Основная литература**

1. Теплотехника : учебник для вузов / М.Г. Шатров, И.Е. Иванов, С.А. Пришвин, Л.М. Матюхин ; под ред. М.Г. Шатрова. - Москва : Академия, 2013. - 288 с. - (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат). - Гриф УМО. - ISBN 978-5-7695-9543-1 : 706-86. - Текст : непосредственный. 40 экз.

2. Теплотехника: учебное пособие [для студентов очной и заочной форм обучения направления "Наземные транспортно–технологические комплексы", "Эксплуатация транспортно–технологических машин и комплексов" и для специальности "Наземные транспортно–технологические средства" и "Пожарная безопасность"] / А.Ф. Апальков, С.А. Апальков, В.Г. Безносков, О.М. Слюсарев; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Новочеркасск, 2014. - 140 с. - б/ц. - Текст: непосредственный. 19 экз.

3. Апальков, С.А. Теплотехника: курс лекций [для студентов очной и заочной форм обучения направления "Наземные транспортно–технологические комплексы", "Эксплуатация транспортно–технологических машин и комплексов" и для специальности "Наземные транспортно–технологические средства" и "Техносферная безопасность"] / С. А. Апальков ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Новочеркасск, 2015. - URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 26.08.2020). - Текст : электронный.

4. Теплотехника : учебное пособие [для студентов очной и заочной форм обучения направления "Наземные транспортно–технологические комплексы", "Эксплуатация транспортно–технологических машин и комплексов" и для специальности "Наземные транспортно–

технологические средства" и "Пожарная безопасность"] / А.Ф. Апальков, С.А. Апальков, В.Г. Безносков, О.М. Слюсарев ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Новочеркасск, 2014. - URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 26.08.2019). - Текст : электронный.

5. Кудинов, И. В. Теоретические основы теплотехники: учебное пособие. Ч. II : Математическое моделирование процессов теплопроводности в многослойных ограждающих конструкциях / И. В. Кудинов, Е. В. Стефанюк. - Самара : Самарский гос. архитектурно-строит. ун-т, 2013. - 422 с. - URL : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=256111> (дата обращения: 26.08.2020). - ISBN 978-5-9585-0555-5. - Текст : электронный.

6. Зуев, А. Ю. Термодинамика и структура твердого тела : практикум : учебное пособие / А. Ю. Зуев, Д. С. Цветков. - Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2012. - 128 с. - URL : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=239717> (дата обращения: 26.08.2020). - ISBN 978-5-7996-0788-3. - Текст : электронный.

7. Апальков, А.Ф. Термодинамика и теплопередача : учебное пособие [для студентов очной формы обучения специальности "Наземные транспортно-технологические средства"] / А. Ф. Апальков, С. А. Апальков ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Новочеркасск, 2017. - URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 26.08.2020).- Текст : электронный.

## 8.2 Дополнительная литература

1. Теплотехника: учебник для вузов по специальности направления подготовки "Эксплуатация наземного трансп. и трансп. оборудования" / М.Г. Шатров, И.Е. Иванов, С.А. Пришвин, Л.М. Матюхин; под ред. М.Г. Шатрова. - Москва: Академия, 2011. - 288 с. - (Высшее профессиональное образование). - Гриф УМО. - ISBN 978-5-7695-6860-2 : б/ц. - Текст : непосредственный.

1 экз.

2. Апальков, А.Ф. Лабораторный практикум по теплотехнике: учебное пособие к выполнению лабораторных работ для студентов заочной и очной форм обучения по специальности 190207 – "Машины и оборудование природообустройства и защиты окружающей среды", 1906603 (230100.01) - "Сервис транспортных и технологических машин и оборудования" / А. Ф. Апальков, С. А. Апальков, М.Г. Грибанова [и др.] ; Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. сервиса транспортных и технолог. машин. - Новочеркасск, 2013. - 83 с. - б/ц. - Текст : непосредственный. 10 экз.

3. Лабораторный практикум по теплотехнике : учебное пособие к выполнению лабораторных работ для студентов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки "Наземные транспортно-технологические комплексы", "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" и специальности "Наземные транспортно-технологические средства" и "Пожарная безопасность" / А.Ф. Апальков, С.А. Апальков, М.А. Грибанов, О.М. Слюсарев ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. сервиса транспортных и технолог. машин. - Новочеркасск, 2014. - 87 с. - б/ц. - Текст : непосредственный. 20 экз.

## 8.3 Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование ресурса	Режим доступа
Российская библиотечная ассоциация	<a href="http://www.rba.ru">http://www.rba.ru</a>
Списки ссылок на библиотеки мира	<a href="http://www.techno.ru">http://www.techno.ru</a>
Российская государственная библиотека	<a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a>
Государственная публичная научно-техническая библиотека России	<a href="http://www.gpntb.ru">http://www.gpntb.ru</a>
Публичная электронная библиотека	<a href="http://www.plib.ru">http://www.plib.ru</a> <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

#### 8.4 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

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» (интернет-версия); Модуль «Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет»	Лицензионный договор № 662 от 22.01.2019 г. ЗАО «Антиплагиат» (с 22.01.2019 г. по 22.01.2020 г.).
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 № 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.) 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.)
Dr.Web@Desktop Security Suite Антивирус + ЦУ	Государственный (муниципальный) контракт № РГА03270004 от 27.03.2018 г. на передачу неисключительных прав на использование программ для ЭВМ ООО «Компания ГЭНДАЛЬФ» (с 27.03.2018 г. по 31.03.2019 г.) Государственный (муниципальный) контракт № РГА05210005 от 21.05.2019 г. на передачу неисключительных прав на использование программ для ЭВМ ООО «Компания ГЭНДАЛЬФ» (с 21.05.2019 г. по 31.05.2020 г.)
ГИС MapInfo Pro 16.0 (рус.) для учебных заведений	Лицензионный договор № 75/2018 от 18.06.2018 г. ООО «ЭСТИ МАП» (бессрочно)
Тестирующая система «Профессионал»	Свидетельство о регистрации электронного ресурса № 18999 от 14.03.2013 г. Институт научной и педагогической информации РАО (бессрочно).
Контрольно-обучающая система «Знание»	Свидетельство о регистрации электронного ресурса № 17207 от 22.06.2011 г. Институт научной информации и мониторинга РАО (бессрочно).
Система мониторинга качества знаний «ЭЛТЕС НГМА»	Свидетельство об отраслевой регистрации разработки №10603 от 05.05.2008 г. ФГНУ «Государственный координационный центр информационных технологий» (бессрочно).
Программный комплекс «ГРАНД-Смета» версия «Prof»	Свидетельство № 008475 81 – № 008486 81 от 25.04.2008 г. ООО Центр по разработке и внедрению информационных технологий «ГРАНД» (бессрочно).
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).
Программный комплекс "ТОХИ+Гидроудар"	Соглашение № СТ0000024/20 о предоставлении программного продукта от 31.01.2020 г.
Программный комплекс "ТОХИ+Risk версия 5"	Соглашение № СТ0000021/20 о предоставлении программного продукта от 28.01.2020 г.
SIKE. 3D Атлас «Резервуарное оборудование»	Лицензионный договор № 88 от 19.12.2019 г.
Учебно-программный компьютерный комплекс «Свойство газа»	Договор № 1102 от 11.02.2020 г.
Программный продукт «Факел-14.0». Для оценки последствий аварий на объектах нефтепродуктообеспечения	Договор № 020/2014 от 30.06.2014 г. ООО Научно-производственное предприятие «Титан-Оптим» (бессрочно)



Программный продукт «Графопостроитель». Для построения диаграмм социального, индивидуального и коллективного рисков на объектах нефтепродуктообеспечения	Договор № 020/2014 от 30.06.2014 г. ООО Научно-производственное предприятие «Титан-Оптим» (бессрочно)
--	---

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

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2020/2021	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.
2020/2021	Договор № СЭБ № НВ-171 на оказание услуг от 18.12.2020 г. с ООО «ЭБС ЛАНЬ»	с 18.12.2020 г. по 31.12.2022 г.
2020/2021	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.
2020/2021	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
2020/2021	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.
2020/2021	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.
2020/2021	Договор № 618 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям коллекций «Ветеринария и сельское хозяйство – Издательство «Лань» и «Экономика и менеджмент» - Издательство Дашков и К» от 05.06.2020 г. с ООО «ЭБС Лань»	с 14.06.2020 г. по 13.06.2021 г.
2020/2021	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.
2020/2021	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.
2020/2021	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.
2020/2021	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.
2020/2021	Договор № 48-п на передачу произведения науки и неисключительных прав на его использовании от 27.04.2018 г. с ФГБНУ «РосНИИПМ»	с 27.04.2018 г. до окончания неисключительных прав на произведение

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

### Учебные аудитории для проведения учебных занятий

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.;
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	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Рабочие места студентов;</li> <li>Рабочее место преподавателя.</li> </ul>
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, ауд. 116 по адресу: 346400, Ростовская область, г. Новочеркасск, пр-т Платовский, 37	Специализированная мебель: <ul style="list-style-type: none"> <li>- шкаф;</li> <li>- металлические стеллажи;</li> <li>- стол;</li> <li>- лабораторное оборудование.</li> </ul>
Помещение для самостоятельной работы, ауд. П17 (на 12 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	Помещение укомплектовано специализированной мебелью и оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НИМИ Донской ГАУ: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Компьютер Pro-511 – 12 шт.;</li> <li>- Монитор 17" ЖК VS – 12 шт.;</li> <li>- Принтер – 3 шт.;</li> <li>- Рабочие места студентов;</li> <li>- Рабочее место преподавателя.</li> </ul>

Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры «ИТ» августа 2020 г.

Заведующий кафедрой

  
(подпись)

Фомин А.В. Н.П.  
(Ф.И.О.)

внесенные изменения утверждаю: «ИТ» августа 2020 г.

Декан факультета

  
(подпись)

## 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 (Консультант+)	ООО "Пресс-Информ"	Договор №01674/2021 от 25.01.2021	ООО "Пресс-Информ" (Консультант +)
Базы данных информационный индекс цитирования"	ООО "Региональный"	Договор № АК 1185 от 19.03.2021	ООО "Региональный информационный индекс цитирования" (21.03.21 г. по 20.03.22 г. )
Базы данных библиотека	ООО Научная электронная	Лицензионный договор № SIO-13947/18016/2020 от 11.09.2020	ООО Научная электронная библиотека
Базы данных решения"	ООО "Гросс Систем.Информация и"	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 № 12 по предоставлению доступа к электронным изданиям коллекции «Инженерно-технические науки» 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@DesktopSecuritySuiteАнтивирус 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 «27» августа 2021 г.

Внесенные дополнения и изменения утверждаю: «27» августа 2021 г.

Декан факультета \_\_\_\_\_  
(подпись)

Ревяко С.И.  
(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.

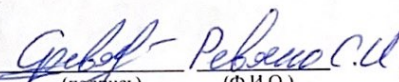
**8.5 Перечень информационных технологий и программного обеспечения, используемых при осуществлении образовательного процесса**

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 «29» августа 2022 г.

Внесенные дополнения и изменения утверждаю: «29» августа 2022 г.

Декан факультета

  
(подпись) (Ф.И.О.)