

**Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А.К. Кортунова филиал  
ФГБОУ ВО Донской ГАУ**

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета ИМФ

А.В. Федорян \_\_\_\_\_

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2024 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

|                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Дисциплины                                                                                                                                   | <b>Б1.В.08          Теплотехника</b>                                                                                                                                                                                               |
| Направление(я)                                                                                                                               | <b>23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы</b>                                                                                                                                                                     |
| Направленность (и)                                                                                                                           | <b>Машины и оборудование природообустройства и защиты окружающей среды</b>                                                                                                                                                         |
| Квалификация                                                                                                                                 | <b>Бакалавр</b>                                                                                                                                                                                                                    |
| Форма обучения                                                                                                                               | <b>заочная</b>                                                                                                                                                                                                                     |
| Факультет                                                                                                                                    | <b>Факультет механизации</b>                                                                                                                                                                                                       |
| Кафедра                                                                                                                                      | <b>Машины природообустройства</b>                                                                                                                                                                                                  |
| Учебный план                                                                                                                                 | <b>2023_23.03.02_z.plx.plx<br/>23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы</b>                                                                                                                                         |
| ФГОС ВО (3++)<br>направления                                                                                                                 | <b>Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 915)</b> |
| Общая<br>трудоемкость                                                                                                                        | <b>108 / 3 ЗЕТ</b>                                                                                                                                                                                                                 |
| Разработчик (и):                                                                                                                             | <b>канд. с.-х. наук, доц., Коломыца В.А.</b>                                                                                                                                                                                       |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры                                                                                              | <b>Машины природообустройства</b>                                                                                                                                                                                                  |
| Заведующий кафедрой                                                                                                                          | <b>Долматов Н.П.</b>                                                                                                                                                                                                               |
| Дата утверждения плана уч. советом от 31.01.2024 протокол № 5.<br>Дата утверждения рабочей программы уч. советом от 26.06.2024 протокол № 10 |                                                                                                                                                                                                                                    |

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

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108  
 в том числе:  
 аудиторные занятия 12  
 самостоятельная работа 92  
 часов на контроль 4

**Распределение часов дисциплины по курсам**

| Курс              | <b>3</b> |     | Итого |     |
|-------------------|----------|-----|-------|-----|
| Вид занятий       | УП       | РП  |       |     |
| Лекции            | 4        | 4   | 4     | 4   |
| Лабораторные      | 4        | 4   | 4     | 4   |
| Практические      | 4        | 4   | 4     | 4   |
| Итого ауд.        | 12       | 12  | 12    | 12  |
| Контактная работа | 12       | 12  | 12    | 12  |
| Сам. работа       | 92       | 92  | 92    | 92  |
| Часы на контроль  | 4        | 4   | 4     | 4   |
| Итого             | 108      | 108 | 108   | 108 |

Виды контроля на курсах:

|                    |   |         |
|--------------------|---|---------|
| Зачет              | 3 | семестр |
| Контрольная работа | 3 | семестр |

**2. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.1 | Целью освоения дисциплины является изучение основных законов термодинамики, на основании которых происходят тепловые процессы в ДВС, компрессорах, паросиловых и других установках. Знать процесс парообразования, конвективный теплообмен, явления теплопроводности и теплопередачи. Применять математические методы при выполнении расчетов и расчетно-графических заданий. |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

|                   |                                                                                                                       |      |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Цикл (раздел) ОП: |                                                                                                                       | Б1.В |
| <b>3.1</b>        | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>                                                          |      |
| 3.1.1             | Теория механизмов и машин                                                                                             |      |
| 3.1.2             | Метрология, стандартизация и сертификация                                                                             |      |
| 3.1.3             | Теоретическая механика                                                                                                |      |
| 3.1.4             | Экология                                                                                                              |      |
| 3.1.5             | Математика                                                                                                            |      |
| 3.1.6             | Начертательная геометрия и инженерная графика                                                                         |      |
| 3.1.7             | Физика                                                                                                                |      |
| 3.1.8             | Химия                                                                                                                 |      |
| 3.1.9             | Программирование и программное обеспечение                                                                            |      |
| 3.1.10            | Программирование и программное обеспечение                                                                            |      |
| <b>3.2</b>        | <b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |      |
| 3.2.1             | Подъемно-транспортные и погрузочные машины                                                                            |      |
| 3.2.2             | Энергетические установки технических средств природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях                    |      |
| 3.2.3             | Гидравлика и гидропневмопривод                                                                                        |      |
| 3.2.4             | Математическое моделирование механических систем                                                                      |      |
| 3.2.5             | Испытания технических средств природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях                                   |      |
| 3.2.6             | Мелиоративные машины и комплексы                                                                                      |      |
| 3.2.7             | Грунтоведение и строительные материалы                                                                                |      |
| 3.2.8             | Дорожные машины для природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях                                             |      |
| 3.2.9             | Машины и оборудование для пожаротушения                                                                               |      |
| 3.2.10            | Механика грунтов                                                                                                      |      |
| 3.2.11            | Современная пожарная техника                                                                                          |      |
| 3.2.12            | Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты                    |      |
| 3.2.13            | Производственная преддипломная практика                                                                               |      |
| 3.2.14            | Механизация фермерских хозяйств                                                                                       |      |
| 3.2.15            | Основы научных исследований                                                                                           |      |
| 3.2.16            | Электронные системы управления транспортных средств                                                                   |      |
| 3.2.17            | Дождевальная и поливная техника                                                                                       |      |
| 3.2.18            | Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты                    |      |
| 3.2.19            | Мелиоративные машины и комплексы                                                                                      |      |
| 3.2.20            | Механизация фермерских хозяйств                                                                                       |      |
| 3.2.21            | Основы научных исследований                                                                                           |      |
| 3.2.22            | Электронные системы управления транспортных средств                                                                   |      |
| 3.2.23            | Дождевальная и поливная техника                                                                                       |      |
| 3.2.24            | Мелиоративные машины и комплексы                                                                                      |      |

**4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

|                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ПК-1 : Проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований</b>                                    |
| ПК-1.4 : Подготовка предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению |
| <b>ПК-2 : Руководство теоретическими и экспериментальными научными исследованиями в профессиональной сфере деятельности</b>                       |

ПК-2.2 : Осуществлять организацию работ по поиску и проверке новых идей совершенствования НТТМ и их технологического оборудования

**ПК-5 : Владеть инновационными методами для решения задач проектирования наземных транспортно-технологических средств в профессиональной сфере деятельности**

ПК-5.3 : Ориентируется в принципиальных подходах к проектированию наземных транспортно технологических машин

### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Семестр / Курс | Часов | Индикаторы           | Литература                                                  | Интеракт. | Примечание |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|----------------------|-------------------------------------------------------------|-----------|------------|
|             | <b>Раздел 1. Основные разделы курса. Основные понятия и определения термодинамики.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |       |                      |                                                             |           |            |
| 1.1         | Основные понятия и определения.<br>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.<br>/Лек/ | 3              | 2     | ПК-5.3 ПК-1.4 ПК-2.2 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8 | 0         |            |
| 1.2         | Основные параметры и их связь. Решение задач с помощью уравнений состояния. Газовые смеси. Закон Дальтона. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия /Ср/                                                                                                                                                                                                           | 3              | 10    | ПК-5.3 ПК-1.4 ПК-2.2 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8 | 0         |            |
| 1.3         | Инструктаж по ТБ. Общий объем лабораторного практикума. Материально-техническая база лаборатории. Определение коэффициента теплоотдачи горизонтальной трубы при свободном движении воздуха /Ср/                                                                                                                                                                          | 3              | 12    | ПК-5.3 ПК-1.4 ПК-2.2 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8 | 0         |            |
| 1.4         | Самостоятельное изучение курса лекций. Составление отчетов в электронном виде. Набор компьютерных распечаток /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                        | 3              | 10    | ПК-5.3 ПК-1.4 ПК-2.2 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8 | 0         |            |
|             | <b>Раздел 2. Второй закон термодинамики. Диаграммы циклов двигателей внутреннего сгорания. Основные термодинамические процессы. Диаграммы. Второй закон термодинамики. Понятие о теплоотдаче.</b>                                                                                                                                                                        |                |       |                      |                                                             |           |            |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |    |                      |                                                             |   |  |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|----------------------|-------------------------------------------------------------|---|--|
| 2.1 | Теплоемкость. 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 /Лек/                                                                                                                   | 3 | 2  | ПК-5.3 ПК-1.4 ПК-2.2 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8 | 0 |  |
| 2.2 | Теплоемкость. Виды теплоемкости. Основные термодинамические процессы. Изохорный и изобарный процессы. Изотермический и адиабатный, политропный процессы. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 3 | 2  | ПК-5.3 ПК-1.4 ПК-2.2 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8 | 0 |  |
| 2.3 | Исследование теплообменных аппаратов типа «труба в трубе». /Лаб/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 3 | 2  | ПК-5.3 ПК-1.4 ПК-2.2 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8 | 0 |  |
| 2.4 | Подготовка к лекциям и практическим занятиям. Самостоятельное изучение материала по теплоотдаче материалов цилиндров. Изучение практического материала. /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 3 | 10 | ПК-5.3 ПК-1.4 ПК-2.2 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8 | 0 |  |
|     | <b>Раздел 3. Термодинамические процессы в газах. Рабочие процессы компрессоров. Конвективный теплообмен. Лучистый теплообмен. Теплопроводность. Теплообменные аппараты</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |    |                      |                                                             |   |  |
| 3.1 | Схема и принцип действия поршневого компрессора. Работа и мощность. Анализ действительных процессов, протекающих в компрессорах. Влияние вредного пространства и конечного давления на производительность компрессора. Объемный КПД. Многоступенчатое сжатие. Схема, принцип работы и теоретическая индикаторная диаграмма трехступенчатого поршневого компрессора. Изображение многоступенчатого сжатия в PV и TS диаграммах. Определение количества тепла при сжатии и охлаждении воздуха. /Ср/ | 3 | 20 | ПК-5.3 ПК-1.4 ПК-2.2 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8 | 0 |  |

|     |                                                                                                                                                                                                                 |   |    |                      |                                                             |   |  |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|----------------------|-------------------------------------------------------------|---|--|
| 3.2 | Поршневые компрессоры. Работа одноступенчатого и двухступенчатого компрессоров. Циклы двигателей внутреннего сгорания. Построение диаграмм PV и TS /Пр/                                                         | 3 | 2  | ПК-5.3 ПК-1.4 ПК-2.2 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8 | 0 |  |
| 3.3 | Определение коэффициента теплоотдачи шамотного материала методом шара. /Лаб/                                                                                                                                    | 3 | 2  | ПК-5.3 ПК-1.4 ПК-2.2 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8 | 0 |  |
| 3.4 | Изучение стендовых испытаний лабораторного практикума к работам №1 и №2. Ознакомление с программой ЭВМ для составления компьютерных распечаток. Составление литературного обзора по пройденному материалу. /Ср/ | 3 | 30 | ПК-5.3 ПК-1.4 ПК-2.2 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8 | 0 |  |
| 3.5 | Подготовка к зачёту /Зачёт/                                                                                                                                                                                     | 3 | 4  | ПК-5.3 ПК-1.4 ПК-2.2 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8 | 0 |  |

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в форме зачета:

- Предмет технической термодинамики. Значение для инженера. Роль русских и зарубежных ученых в ее развитии.
- Основной закон теплопроводности.
- Параметры состояния рабочего тела.
- Теплопроводность плоской стенки.
- Уравнение состояния рабочих тел. Вывод универсальной постоянной.
- Теплопроводность цилиндрической стенки.
- Газовые смеси. Закон Дальтона.
- Теплопроводность многослойной стенки.
- Внутренняя энергия. Энтальпия.
- Теплопередача плоской стенки.
- Постоянная и переменная теплоемкости. Коэффициент К. Зависимость теплоемкости от температуры.
- Экспериментальное определение коэффициента теплопроводности.
- Изобарный процесс в диаграммах. PV и TS.
- Теплопередача через цилиндрическую стенку
- Изотермический процесс в диаграммах. Энтропия.
- Теплопередача через ребристую стенку.
- Адиабатный и политропный процессы. Диаграммы PV и TS.
- Коэффициент теплопроводности. Его определение. Значение для различных материалов.
- Цикл Карно. PV и TS диаграммы.
- Коэффициент теплопередачи.
- Теплоемкость, виды теплоемкости.
- Коэффициент теплоотдачи.
- Цикл ДВС с подводом тепла при  $P=\text{const}$ .
- Конвективный обмен.
- Работа одноступенчатого поршневого компрессора. Влияние вредного пространства на производительность.
- Основные критерии теплообмена.
- Работа многоступенчатого поршневого компрессора.
- Экспериментальное определение коэффициента теплоотдачи.
- Водяной пар. Процесс парообразования.
- Цикл ГТУ при  $P=\text{const}$ .
- Основные критерии управления теплоотдачи.
- Диаграмма i-s для водяного пара. Цикл Ренкина.
- Теплоотдача при коридорном расположении труб.
- Цикл ГТУ при  $V=\text{const}$ .
- Коэффициент теплопередачи ребристой стенки.
- Общий метод исследования термодинамических процессов: изохорные и изобарные процессы в диаграммах PV и

- TS.
37. Использование критериев подобия в теории конвективного теплообмена.
  38. Изменение энтропии при изотермическом процессе.
  39. Тепловая изоляция. Термическое сопротивление.
  40. Процессы сжатия в одноступенчатом поршневом компрессоре.
  41. Теплопроводность. Основной закон теплопроводности.
  42. Многоступенчатое сжатие. Схема, принцип работы, теоретическая индикаторная диаграмма многоступенчатого поршневого компрессора.
  43. Теплопередача через плоскую стенку.
  44. Второй закон термодинамики. Основные формулировки. Циклы прямые и обратные. Обратимые и необратимые. Термический КПД.
  45. Теплоотдача при движении жидкости в процессе омыwania пучка труб (коридорное расположение).
  46. Цикл ДВС с подводом тепла при  $P=\text{const}$ .
  47. Конвективный обмен.
  48. Цикл со смешанным подводом тепла. КПД цикла.
  49. Графическое определение температур в промежуточных слоях при теплопередаче.
  50. Изохорная и изобарная теплоемкости. Расчетные формулы и таблицы для определения теплоемкости как функции его температуры.
  51. Теплопроводность плоской однослойной стенки при стационарном режиме теплообмена.
  52. Сравнение циклов ДВС при  $P$  и  $V=\text{const}$ .
  53. Теплоотдача. Термическое сопротивление теплоотдачи.
  54. Общие сведения о компрессорах. Схема, принцип действия одноступенчатого поршневого компрессора.
  55. Понятие о сложном теплообмене.
  56. Виды теплообменных аппаратов.
- Задачи:
57. Определить основные термодинамические параметры: давление, температуру и удельный объем.
  58. Рассчитать виды давлений газа.
  59. Определить молекулярную массу для различных химических элементов.
  60. Определить газовую постоянную для различных газов.
  61. Способы задачи газовых смесей.
  62. Определить с помощью диаграмм  $PV$   $TS$  какой протекает процесс (изохорны, изобарный).
  63. Определить показатели адиабаты и политропы для двухатомных газов.
  64. Рассчитать диаметр и ход поршневой группы одноступенчатого поршневого компрессора.
  65. Определить по теоретической диаграмме одноступенчатого поршневого компрессора наличие вредного пространства с различными процессами сжатия.
  66. Определить по диаграмме  $TS$  как изменяются политропные процессы.
  67. Определить основные термодинамические параметры в характерных точках термодинамического цикла Дизеля.
  68. Определить основные термодинамические параметры в характерных точках термодинамического цикла Отто.
  69. Определить основные термодинамические параметры в характерных точках термодинамического цикла Г.В. Тринклера.
  70. Рассчитать коэффициент теплоотдачи горизонтально расположенного цилиндра.

## 6.2. Темы письменных работ

Тема контрольной 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 работа 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 контрольной работы:

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

## 6.3. Процедура оценивания

## 6.4. Перечень видов оценочных средств

| 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)   |                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1. Рекомендуемая литература                                             |                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                          |
| 7.1.1. Основная литература                                                |                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                          |
|                                                                           | Авторы, составители                                                                                                                                            | Заглавие                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Издательство, год                                                                                                                                                                                                        |
| Л1.1                                                                      | Апальков А.Ф.,<br>Апальков С.А.,<br>Безносков В.Г.,<br>Слюсарев О.М.                                                                                           | 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"]                                                                   | Новочеркасск, 2014,<br><a href="http://biblio.dongau.ru/MegaProNIMI/Web">http://biblio.dongau.ru/MegaProNIMI/Web</a>                                                                                                     |
| Л1.2                                                                      | Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. сервиса транспортных и технолог. машин ;<br>сост. С.А. Апальков                                                         | Теплотехника: методические указания по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения по направлению подготовки «Наземные транспортно–технологические комплексы», «Эксплуатация транспортно–технологических машин и комплексов» и для специальности «Наземные транспортно-технологические средства»                                                    | Новочеркасск, 2014,<br><a href="http://biblio.dongau.ru/MegaProNIMI/Web">http://biblio.dongau.ru/MegaProNIMI/Web</a>                                                                                                     |
| 7.1.2. Дополнительная литература                                          |                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                          |
|                                                                           | Авторы, составители                                                                                                                                            | Заглавие                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Издательство, год                                                                                                                                                                                                        |
| Л2.1                                                                      | Кудинов А.А.                                                                                                                                                   | Строительная теплофизика: учебное пособие для вузов по направлению подготовки 270800 "Строительство"                                                                                                                                                                                                                                                                    | Москва: ИНФРА-М, 2014,                                                                                                                                                                                                   |
| Л2.2                                                                      | Апальков А.Ф.,<br>Апальков С.А.                                                                                                                                | 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" | Новочеркасск, 2014,                                                                                                                                                                                                      |
| Л2.3                                                                      | Апальков А.Ф.,<br>Апальков С.А.                                                                                                                                | Термодинамика и теплопередача: учебное пособие [для студентов очной формы обучения специальности "Наземные транспортно-технолог. средства"]                                                                                                                                                                                                                             | Новочеркасск, 2017,<br><a href="http://biblio.dongau.ru/MegaProNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=206332&amp;idb=0">http://biblio.dongau.ru/MegaProNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=206332&amp;idb=0</a> |
| 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" |                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                          |
| 7.2.1                                                                     | Официальный сайт НИМИ ДонГАУ с доступом в электронную библиотеку                                                                                               | <a href="http://www.ngma.su">www.ngma.su</a> (по логину-пароллю)                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                          |
| 7.2.2                                                                     | Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору. База открытых данных: нормативные акты, сведения об авариях и т.п.                  | <a href="http://www.gosnadzor.ru/">http://www.gosnadzor.ru/</a> (свободный)                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                          |
| 7.2.3                                                                     | Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. Каталог национальных, межгосударственных, международных стандартов и технических регламентов | <a href="https://www.gost.ru/portal/gost/home/standarts">https://www.gost.ru/portal/gost/home/standarts</a> (свободный)                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                          |
| 7.2.4                                                                     | Информационно-справочная система «Консультант плюс»                                                                                                            | <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a> (в локальной сети ВУЗа - свободный [соглашение OVS для решений ES #V2162234], при использовании сервиса заказа документов на сайте – бесплатно с любого компьютера).                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                          |
| 7.2.5                                                                     | Информационно-справочная система «Гарант»                                                                                                                      | <a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a> (при использовании сервиса заказа документов на сайте – бесплатно с любого компьютера)                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                          |
| 7.2.6                                                                     | Техническая литература. ТехЛит.ру                                                                                                                              | <a href="http://www.tehlit.ru/index.htm">http://www.tehlit.ru/index.htm</a> (свободный)                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                          |
| 7.2.7                                                                     | Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел – Промышленное производство                                                                             | <a href="http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.5">http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.5</a> (свободный)                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                          |
| 7.2.8                                                                     | Российская государственная библиотека (фонд электронных документов)                                                                                            | <a href="https://www.rsl.ru/">https://www.rsl.ru/</a> (свободный)                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                          |
| 7.3 Перечень программного обеспечения                                     |                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                          |
| 7.3.1                                                                     | Система трехмерного моделирования КОМПАС 3D                                                                                                                    | Сублицензионный договор № 27-Р15 от 13.04.2015 с ООО "АСКОН-Юг" (Лицензионное соглашение КАД-15-0377)                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                          |
| 7.3.2                                                                     | CorelDRAW Graphics Suite X4 Education License ML (1-60)                                                                                                        | LCDDGSX4MULAA от 24.09.2009                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                          |



|        |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                     |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.3.3  | Autodesk Academic Resource Center (Autocad 2022, Revit 2022, Civil 2021, Autocad Map 3D, 3Ds Max)                                                                                                                              | Соглашение о предоставлении лицензии и оказании услуг от 14.07.2014 г. Autodesk Academic Resource Center                                                            |
| 7.3.4  | Adobe Acrobat Reader DC                                                                                                                                                                                                        | Лицензионный договор на программное обеспечение для персональных компьютеров Platform Clients_PC_WWEULA-ru_RU-20150407_1357 Adobe Systems Incorporated (бессрочно). |
| 7.3.5  | Google Chrome                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                     |
| 7.3.6  | Opera                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                     |
| 7.3.7  | Yandex browser                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                     |
| 7.3.8  | 7-Zip                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                     |
| 7.3.9  | 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 № 8047 от 30.01.2024 г.. АО «Антиплагиат»                                                                                                      |
| 7.3.10 | MS Windows XP, 7, 8, 8.1, 10;                                                                                                                                                                                                  | Сублицензионный договор №502 от 03.12.2020 г. АО «СофтЛайн Трейд»                                                                                                   |
| 7.3.11 | Microsoft Teams                                                                                                                                                                                                                | Предоставляется бесплатно                                                                                                                                           |
| 7.3.12 | Java Agent Development Framework (JADE)                                                                                                                                                                                        | GNU LESSER GENERAL PUBLIC LICENSE Version 3, 29 June 2007                                                                                                           |
| 7.3.13 | Visual Studio Code                                                                                                                                                                                                             | Предоставляется бесплатно                                                                                                                                           |
| 7.3.14 | Visual Studio Community                                                                                                                                                                                                        | Предоставляется бесплатно                                                                                                                                           |

#### 7.4 Перечень информационных справочных систем

|       |                                                                  |                                                                   |
|-------|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 7.4.1 | Базы данных ООО Научная электронная библиотека                   | <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>             |
| 7.4.2 | Базы данных ООО "Региональный информационный индекс цитирования" |                                                                   |
| 7.4.3 | Базы данных ООО "Пресс-Информ" (Консультант +)                   | <a href="https://www.consultant.ru">https://www.consultant.ru</a> |

### 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

|     |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8.1 | 2410 | 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» - 5 шт.; Лабораторные стенды «Теплотехника» - 5 шт.; Шлифовальная машина – 2 шт.; Разрывная машина ТШП-4 – 1шт; Микроскоп МИМ-7; Твердомер ТК-2; Набор образцов частоты поверхности – 1 шт.; Набор образцов токарных резцов и сверл; Огнетушитель - 1 шт.; Доска – 1 шт.; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя. |
|-----|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Положение о текущей аттестации обучающихся в НИМИ ДГАУ : (введено в действие приказом директора №119 от 14 июля 2015 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Новочеркасск, 2015.- URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 27.08.2021). - Текст : электронный.
  2. Типовые формы титульных листов текстовой документации, выполняемой студентами в учебном процессе / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Новочеркасск, 2015.- URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 27.08.2021). - Текст : электронный.
  3. Положение о курсовом проекте (работе) обучающихся, осваивающих образовательные программы бакалавриата, специалитета, магистратуры : (введен в действие приказом директора №120 от 14 июля 2015г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Новочеркасск, 2015.- URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 27.08.2021). - Текст : электронный.
  4. Положение о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования : (введено в действие приказом директора НИМИ Донской ГАУ №3-ОД от 18 января 2018 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Новочеркасск, 2018. - URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 27.08.2021). - Текст : электронный.
- 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 законоспектированный 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 «Интер-нет».