



## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Волжский политехнический институт  
(филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Волгоградский государственный технический университет»

### Вечерний факультет

УТВЕРЖДЕНО  
Вечерний факультет  
Декан Лапшина С.В.  
31.08.2023 г.

## Теплотехника и транспортная энергетика

### рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой **Автомобильный транспорт**

Учебный план 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Профиль **Автомобильная техника в транспортных технологиях**

Квалификация **инженер**

Срок обучения **5 года 11 месяцев**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:  
зачеты 3

| Семестр(Курс.Номер семестра на курсе) | 3(2.1) |     | Итого |     |
|---------------------------------------|--------|-----|-------|-----|
|                                       | УП     | ПП  | УП    | ПП  |
| Лекции                                | 8      | 8   | 8     | 8   |
| Лабораторные                          | 8      | 8   | 8     | 8   |
| Итого ауд.                            | 16     | 16  | 16    | 16  |
| Контактная работа                     | 16     | 16  | 16    | 16  |
| Сам. работа                           | 128    | 128 | 128   | 128 |
| Часы на контроль                      | 0      | 0   | 0     | 0   |
| Практическая подготовка               | 0      | 0   | 0     | 0   |
| Итого трудоемкость в часах            | 144    | 144 | 0     | 0   |

## ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

доцент, к.т.н., Слаутин О.В.

Рецензент(ы):  
(при наличии)

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

**Теплотехника и транспортная энергетика**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 23.05.01  
Наземные транспортно-технологические средства (приказ Минобрнауки России от 11.08.2020 г. № 935)

составлена на основании учебного плана:

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Профиль: Автомобильная техника в транспортных технологиях

утвержденного учёным советом вуза от 31.05.2023 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры:

Автомобильный транспорт

Зав. кафедрой, доцент кафедры "Автомобильный транспорт" к.т.н. Моисеев Ю.И.

СОГЛАСОВАНО:

Вечерний факультет

Председатель НМС факультета Лапшина С.В.

Протокол заседания НМС факультета № 1 от 31.08.2023 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики) актуализирована

|  |
|--|
| <b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ).<br/>ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.</b>   |
| Изучение дисциплины «Теплотехника и транспортная энергетика» имеет целью формирование у студентов представления о фундаментальных теоретических основах этой области знания, понимание основных путей повышения эффективности работы тепловых машин, экономии энергоресурсов, знаний и навыков, необходимых для решения конкретных теплоэнергетических задач при эксплуатации автомобилей. |

|   |  |
|---|--|
| <b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>                                       |  |
| Цикл (раздел) ОП:   | Б1.О   |
| <b>2.1</b>  | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>   |
| 2.1.1   | Для освоения дисциплины «Теплотехника и транспортная энергетика» обучающиеся должны обладать знаниями, умениями и навыками, полученными при изучении дисциплин:                          |
| 2.1.2   |  |
| 2.1.3   | История (История России, всеобщая история)   |
| 2.1.4   | Начертательная геометрия и инженерная графика  |
| 2.1.5   | Справочно-правовые системы   |
| 2.1.6   | Философия  |
| <b>2.2</b>  | <b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>  |
| 2.2.1   | Освоение дисциплины «Теплотехника и транспортная энергетика» является необходимым для изучения последующих дисциплин в рамках дальнейшего формирования и развития следующих компетенций: |
| 2.2.2   |  |
| 2.2.3   | Основы научных исследований  |
| 2.2.4   | Учебная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика  |
| 2.2.5   | Экологические проблемы автомобильного транспорта   |
| 2.2.6   | Электротехника и электроника   |
| 2.2.7   | Информационно-библиотечные системы   |
| 2.2.8   | Конструкция и расчет транспортных средств  |
| 2.2.9   | Метрология, стандартизация и сертификация  |
| 2.2.10  | Техническая механика   |
| 2.2.11  | Основы технического обслуживания и ремонта транспортных средств  |
| 2.2.12  | Защита интеллектуальной собственности  |
| 2.2.13  | Менеджмент предприятий автомобильного транспорта   |
| 2.2.14  | Подъемно-транспортное оборудование   |
| 2.2.15  | Проектирование предприятий автомобильного транспорта   |
| 2.2.16  | Выполнение, подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы  |
| <b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)</b>                       |  |
| <b>ОПК-4.1: Определяет объекты исследования и использует современные методы исследований</b>                              |  |
| :   |  |
| Результаты обучения:  |  |
| <b>ОПК-4.2: Проводит анализ полученных экспериментальных данных и результатов испытаний</b>                               |  |
| :   |  |
| Результаты обучения:  |  |
| <b>ОПК-4.3: Обобщает результаты измерений и осуществляет формализацию итоговых решений</b>                                |  |
| :   |  |
| Результаты обучения:  |  |
| <b>ОПК-5.1: Знает инструментарий формализации инженерных и научно-технических задач</b>                                   |  |
| :   |  |
| Результаты обучения:  |  |
| <b>ОПК-5.2: Определяет перечень ресурсов и программного обеспечения для использования в профессиональной деятельности</b> |  |

| :  |  |                |       |  |   |
|--|--|----------------|-------|--|---|
| Результаты обучения:   |  |                |       |  |   |
| <b>ОПК-5.3: Использует прикладные программы и средства автоматизированного проектирования при решении инженерных задач</b>               |  |                |       |  |   |
| :  |  |                |       |  |   |
| Результаты обучения:   |  |                |       |  |   |
| <b>УК-1.1: Выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей</b>                                 |  |                |       |  |   |
| :  |  |                |       |  |   |
| Результаты обучения:   |  |                |       |  |   |
| <b>УК-1.2: Оценка соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности</b>                                  |  |                |       |  |   |
| :  |  |                |       |  |   |
| Результаты обучения:   |  |                |       |  |   |
| <b>УК-1.3: Систематизация обнаруженной информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи</b> |  |                |       |  |   |
| :  |  |                |       |  |   |
| Результаты обучения:   |  |                |       |  |   |
| <b>4. СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)</b>   |  |                |       |  |   |
| Код занятия  | Наименование разделов и тем /вид занятия/  | Семестр / Курс | Часов | Компетенции                              | Форма контроля (Наименование оценочного средства) |
| <b>Раздел 1. Основные понятия технической термодинамики</b>  |  |                |       |  |   |
| 1.1  | Термодинамическая система как объект термодинамического анализа. Классификация систем. Параметры и уравнения состояния. Равновесные и неравновесные состояния. Формы энергетического взаимодействия системы с окружающей средой, внутренняя энергия системы. Понятие энтальпии. Понятие термодинамического процесса, его равновесности и обратимости. Представление процессов в $p$ - и $T$ -диаграммах. /Лек/ | 3              | 1     | ОПК-5.1<br>ОПК-4.3<br>УК-1.3             |   |
| <b>Раздел 2. Первый закон термодинамики и его приложения для решения технических задач</b>   |  |                |       |  |   |
| 2.1  | Формулировка и математические выражения первого закона. Определение теплоты и работы в политропном процессе и его частных случаях /Лек/  | 3              | 0.5   | ОПК-5.1<br>ОПК-5.3<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.2 |   |
| <b>Раздел 3. Второй закон термодинамики и термодинамические основы работы тепловых машин</b>   |  |                |       |  |   |
| 3.1  | Существо и формулировки второго закона термодинамики. Неэквивалентность процессов преобразования работы в теплоту и теплоты в работу. Прямые и обратные циклы, термический КПД и холодильный коэффициент, отопительный коэффициент. Работоспособность термодинамических систем и ее потери вследствие необратимости реальных процессов. Понятие эксэргии. /Лек/  | 3              | 0.5   | ОПК-5.1<br>ОПК-4.3<br>УК-1.3             |   |
| <b>Раздел 4. Прямые циклы</b>  |  |                |       |  |   |
| 4.1  | Схемы и циклы ДВС с подводом теплоты при $p=\text{const}$ , при $v=\text{const}$ и со смешанным подводом теплоты; факторы, влияющие на их эффективность. Схема и цикл ГТУ; пути повышения его эффективности. Схема и цикл простейшей ПСУ; термический КПД цикла и пути его увеличения. /Лек/   | 3              | 0.5   | ОПК-5.1<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>УК-1.3  |   |
| <b>Раздел 5. Теория теплообмена: теплопроводность, конвекция, излучение, теплопередача, интенсификация теплообмена</b>                   |  |                |       |  |   |

|     |  |   |     |  |  |
|-----|--|---|-----|--|--|
| 5.1 | Общие понятия теории теплообмена: тепловой поток, температурное поле, градиент температуры.<br>Способы переноса теплоты в пространстве. Роль теплопроводности, конвекции и теплового излучения в обеспечении нагрева наиболее ответственных узлов двигателя при его тепловой подготовке. Тепловой баланс при обогреве двигателя.<br>Теплопередача теплопроводностью через наружные ограждения салона АТС и конвекцией через неплотности и вытяжные отверстия автомобиля.<br>Тепловое состояние салона АТС в теплое время года.<br>Теплопоступления в салон за счёт теплопроводности и солнечного излучения через прозрачные и непрозрачные ограждения АТС.<br>Системы вентиляции салона, интенсификация теплообмена отопителей с помощью системы вентиляции и воздухораспределения.<br>/Лек/ | 3 | 0.5 | ОПК-5.1<br>ОПК-4.2<br>УК-1.3   |  |
| 5.2 | Расчет холодопотребления салона АТС /Лаб/  | 3 | 4   | ОПК-5.1<br>ОПК-5.3<br>ОПК-4.1<br>УК-1.1 УК-1.3   |  |
| 5.3 | Расчет теплотребления салона АТС /Лаб/   | 3 | 2   | ОПК-5.1<br>ОПК-5.3<br>ОПК-4.1<br>УК-1.1 УК-1.3   |  |
| 5.4 | Контрольная работа "Расчет системы отопления автотранспортного средства" /Ср/  | 3 | 126 | ОПК-5.1<br>ОПК-5.2<br>ОПК-5.3<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3<br>УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 |  |
|     | <b>Раздел 6. Основы массообмена. Тепломассообменные устройства.</b>  |   |     |  |  |
| 6.1 | Кондиционеры на основе прямого и косвенного эффектов испарения жидкости /Лек/  | 3 | 1   | ОПК-4.1<br>ОПК-4.2   |  |
|     | <b>Раздел 7. Теплообменные аппараты, их классификация, схемы</b>   |   |     |  |  |
| 7.1 | Основы теплового расчета рекуперативных теплообменных аппаратов. Уравнение теплового баланса и теплопередачи. Средние значения коэффициента теплопередачи и разности температур, определение потребной поверхности теплообмена. Определение количества переданной теплоты и конечных температур теплоносителей /Лек/   | 3 | 0.5 | ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3<br>УК-1.2  |  |
|     | <b>Раздел 8. Топливо и основы горения</b>  |   |     |  |  |
| 8.1 | Виды органического топлива, его состав и основные теплотехнические характеристики. Основы теории горения и термохимических расчетов. Изменение свойств топлива и факторы, влияющие на его воспламенение в период пуска двигателя в холодное время года. Применение пусковых жидкостей для запуска двигателя без предварительного разогрева. /Лек/  | 3 | 0.5 | ОПК-5.1<br>ОПК-5.3<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.3   |  |
|     | <b>Раздел 9. Теплогенерирующие устройства, холодильная и криогенная техника АТС</b>  |   |     |  |  |

|   |   |   |     |  |  |
|---|---|---|-----|--|--|
| 9.1   | Обратные циклы. Схема и цикл парокompрессионной холодильной установки, ее холодильный коэффициент.<br>Тепловые насосы<br>Автономные воздушные отопители и предпусковые подогреватели охлаждающей жидкости двигателя.<br>Подогреватели дизельного топлива. Аккумуляторы тепла.<br>Фреоновые и термоэлектрические автомобильные кондиционеры.<br>/Лек/                                  | 3 | 0.5 | ОПК-4.1<br>ОПК-4.3<br>УК-1.2   |  |
| 9.2   | Расчет параметров воздушного конденсатора кондиционера /Лаб/  | 3 | 2   | ОПК-5.1<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.3  |  |
| <b>Раздел 10. Орана окружающей среды</b>  |   |   |     |  |  |
| 10.1  | Токсичность продуктов сгорания. Нейтрализация и очистка продуктов сгорания перед их выходом в атмосферу. /Лек/  | 3 | 0.5 | ОПК-5.2<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3  |  |
| <b>Раздел 11. Понятие о теплообеспечении предприятий автомобильного транспорта.</b>     |   |   |     |  |  |
| 11.1  | Процессы подогрева и разогрева автомобиля (агрегата) в холодное время года.<br>Теплогенерирующие устройства на АТП для тепловой подготовки пуска двигателя. Водобогрев и паробогрев.<br>Обогрев воздухом и газозвушной смесью. Электрообогрев.<br>Инфракрасный газовый обогрев.<br>Индивидуальные средства и способы безгаражного хранения автомобилей. Утепление агрегатов.<br>/Лек/ | 3 | 0.5 | ОПК-5.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3<br>УК-1.1  |  |
| <b>Раздел 12. Основы энергосбережения на АТП</b>  |   |   |     |  |  |
| 12.1  | Показатели энергоемкости экономики России. Виды тепловых потерь. Пути уменьшения тепловых потерь<br>Экономическое обоснование выбора способов тепловой подготовки двигателя (агрегатов) автомобиля при низких температурах.<br>/Лек/  | 3 | 0.5 | ОПК-4.1<br>УК-1.1 УК-1.2   |  |
| <b>Раздел 13. Вторичные энергетические ресурсы (ВЭР).</b>                               |   |   |     |  |  |
| 13.1  | Способы использования тепловых, горючих ВЭР, ВЭР избыточного давления. Показатели использования ВЭР /Лек/   | 3 | 0.5 | ОПК-5.3<br>ОПК-4.3   |  |
| <b>Раздел 14. Основные направления экономии топливно-энергетических ресурсов (ТЭР).</b> |   |   |     |  |  |
| 14.1  | Система нормирования топлива на работу автомобильного транспорта в зимнее время. Методы экономии ТЭР при тепловой подготовке двигателя и при работе на линии зимой. /Лек/   | 3 | 0.5 | ОПК-5.1<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.2  |  |
| 14.2  | /Зачёт/   | 3 | 2   | ОПК-5.1<br>ОПК-5.2<br>ОПК-5.3<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3<br>УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 |  |

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП -отчет по практике.

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

Контрольные вопросы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины: Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения входного, текущего контроля и промежуточной аттестации. Фонд включает задания для практических и лабораторных работ, вопросы к экзамену. Фонд оценочных средств представлен в учебно-методическом комплексе дисциплины.

Используемые формы текущего контроля: аудиторные самостоятельные работы; устный опрос; устное сообщение.

Вопросы к экзамену по дисциплине «Теплотехника и транспортная энергетика»

1. Основные характеристики термодинамической системы.
2. Параметры состояния термодинамической системы. Модель идеального газа.
3. Уравнения состояния идеального газа. Удельная (характеристическая) и универсальная газовые постоянные.
4. Газовые смеси, их свойства. Способы задания. Средняя молекулярная масса смеси.
5.  $p$ - $v$ - и  $T$ - $s$ - диаграммы, их свойства.
6. Теплоемкость, ее виды, влияние на нее основных факторов.
7. Инженерный метод определения подведенной (отведенной) теплоты.
8. Работа изменения объема, ее аналитическое определение.
9. Первый закон термодинамики, распределение энергии в изопроцессах: изобарном, изохорном, изотермическом, адиабатном процессах.
10. Первый закон термодинамики для цикла.
11. Первый закон термодинамики для открытых систем, сопловое и диффузорное течение, методика определения скорости истечения через суживающееся сопло.
12. Политропный процесс. Уравнение политропы. Показатель политропы. Анализ частных случаев политропного процесса: изобарного, изохорного, изотермического, адиабатного процессов.
13. Цикл одноступенчатого поршневого компрессора (идеального и реального). Многоступенчатое сжатие.
14. Влажный воздух, основные понятия и определения.
15.  $h$ - $d$ -диаграмма влажного воздуха. Методика решения инженерных задач с ее использованием.
16. Водяной пар, основные понятия и определения. Процесс парообразования при  $p = \text{const}$ .
17.  $h$ - $s$ -диаграмма водяного пара ее использование при расчетах процессов изменения его состояния.
18. Второй закон термодинамики, его основные формулировки. Принцип возрастания энтропии.
19. Прямые и обратные круговые процессы. Термический к.п.д., холодильный коэффициент.
20. Цикл пароконденсационной холодильной установки.
21. Цикл паросиловой установки. Факторы, влияющие на ее к.п.д.
22. Теоретические циклы ДВС (цикл со смешанным подводом теплоты; цикл с подводом теплоты при  $v = \text{const}$ ). Принятые допущения, основные понятия и определения, термический к.п.д. Анализ факторов, влияющих на термический к.п.д.
23. Теоретический цикл газотурбинной установки с подводом теплоты при  $p = \text{const}$ . Термический к.п.д. Анализ факторов, влияющих на термический к.п.д.
24. Основные понятия теории теплообмена (тепловой поток, плотность теплового потока, температурное поле, температурный градиент).
25. Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности, факторы, влияющие на него.
26. Дифференциальное уравнение теплопроводности (уравнение Фурье-Кирхгофа). Коэффициент температуропроводности.
27. Условия однозначности для решения уравнения Фурье-Кирхгофа.
28. Стационарная теплопроводность однородной плоской стенки при граничных условиях первого рода. Термическое сопротивление.
29. Стационарная теплопроводность многослойной плоской стенки при граничных условиях первого рода. Термическое сопротивление многослойной стенки.
30. Конвективный теплообмен. Уравнение Ньютона-Рихмана. Коэффициент теплоотдачи, влияющие на него факторы.
31. Теплопередача через плоскую стенку. Выражение для термического сопротивления и коэффициента теплопередачи.
32. Теплопередача через цилиндрическую стенку. Выражение для термического сопротивления и коэффициента теплопередачи.
33. Методика решения задачи по интенсификации теплопередачи. Оребрение поверхностей.
34. Особенности тепловой изоляции цилиндрических труб. Понятие «критический диаметр» изоляции.
35. Основные положения теории подобия. Теоремы подобия. Общая методика определения коэффициента теплоотдачи при помощи уравнений подобия.
36. Основные числа подобия. Определяющий размер и определяющая температура.
37. Классификация теплообменных аппаратов. Характер изменения температур в рекуперативных теплообменных аппаратах с прямо- и противотоком.
38. Основные уравнения для расчета рекуперативных теплообменных аппаратов.
39. Тепловое излучение (определение, основные понятия). Основные законы теплового излучения.
40. Тепловые экраны как средство защиты от теплового излучения.
41. Теплообмен излучением двух тел, произвольно расположенных в пространстве. Анализ частных случаев (тело и оболочка, две параллельные пластины бесконечной длины).
42. Общие сведения о топливе (элементарный состав, теплота сгорания).
43. Виды горения топлива. Аномальные процессы сгорания.
44. Определение необходимого количества воздуха, требуемого для горения.
45. Обратные циклы. Схема и цикл пароконденсационной холодильной установки, ее холодильный коэффициент. Тепловые насосы
46. Автономные воздушные отопители и предпусковые подогреватели охлаждающей жидкости двигателя. Подогреватели дизельного топлива. Аккумуляторы тепла.
47. Фреоновые и термоэлектрические автомобильные кондиционеры.
48. Токсичность продуктов сгорания. Нейтрализация и очистка продуктов сгорания перед их выходом в атмосферу.
49. Процессы подогрева и разогрева автомобиля (агрегата) в холодное время года.
50. Теплогенерирующие устройства на АТП для тепловой подготовки пуска двигателя. Водобогрев и паробогрев. Обогрев воздухом и газозвушной смесью. Электрообогрев. Инфракрасный газовый обогрев.
51. Индивидуальные средства и способы безгаражного хранения автомобилей. Утепление агрегатов.

52. Показатели энергоёмкости экономики России. Виды тепловых потерь. Пути уменьшения тепловых потерь  
 53. Способы использования тепловых, горючих ВЭР, ВЭР избыточного давления. Показатели использования ВЭР  
 54. Система нормирования топлива на работу автомобильного транспорта в зимнее время. Методы экономии ТЭР при тепловой подготовке двигателя и при работе на линии зимой.

В рамках освоения дисциплины «Теплотехника и транспортная энергетика» используются следующие критерии оценивания знаний студентов по оценочным средствам:

Студент в результате выполнения и сдачи оценочного средства может получить следующие оценки.

**Отлично**

Полностью и правильно выполнено, и оформлено задание.

При отчёте студент дал полные и правильные ответы на 90-100% задаваемых вопросов по теме работы.

**Хорошо**

Полностью и с небольшими неточностями выполнено и оформлено задание.

При отчёте студент дал не полные и с небольшими ошибками ответы на все задаваемые вопросы по теме работы или доля правильных ответов составила 70 – 89%.

**Удовлетворительно**

Не полностью и с ошибками выполнено и оформлено задание.

При отчёте студент дал не полные ответы и не на все задаваемые вопросы по теме работы. Доля правильных ответов составила 50 – 69%.

**Неудовлетворительно**

Студент не выполнил задание. Доля правильных ответов составила менее 50%.

Оценивание компетенций при изучении дисциплины «Теплотехника и транспортная энергетика»

Исходя из 100-балльной (пятибалльной) системы оценивания системы оценки успеваемости студентов, в ходе освоения изучаемой дисциплины студент получает итоговую оценку, по которой оценивается уровень освоения компетенций.

**90-100 баллов (отлично) повышенный уровень**

Студент демонстрирует сформированность компетенций на повышенном уровне, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями и навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

**76-89 баллов (хорошо) базовый уровень**

Студент демонстрирует сформированность дисциплинарной компетенций на базовом уровне: основные знания, умения и навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний, умений и навыков на новые, нестандартные ситуации.

**61-75 баллов (удовлетворительно) пороговый уровень**

Студент демонстрирует сформированность компетенций на пороговом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями, умениями и навыками при их переносе на новые ситуации

**0-60 баллов (неудовлетворительно) уровень освоения компетенций ниже порогового**

Компетенции не сформированы. Проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

|     | Авторы, составители                | Заглавие   | Издательство,              | Электронный адрес |
|-----|------------------------------------|--|----------------------------|-------------------|
| Л.1 | Луканин, В. Н.                     | Теплотехника: учебник  | М.: Высшая школа, 2003     |                   |
| Л.2 | Прибытков, И.А.,<br>Левицкий, И.А. | Теоретические основы теплотехники: учебник                         | М.: Академия, 2004         |                   |
| Л.3 | Бахшиева, Л. Т. [и др.]            | Техническая термодинамика и теплотехника: учебное пособие          | М.: Академия, 2006         |                   |
| Л.4 | Злотин Г.Н., Галимов М.М.          | Теплотехника и транспортная энергетика                             | Волгоград: ВолгГТУ, 2006   |                   |
| Л.5 | Дахин О.Х.,<br>Сиволобова Н.О.     | Теплообменные аппараты   | Волгоград: ВолгГТУ, 2006   |                   |
| Л.6 | Доссат, Р.Дж.,<br>Хоран, Т.Дж.     | Основы холодильной техники: монография                             | Москва: Техносфера, 2008   |                   |
| Л.7 | Брайдерт, Г.-И.                    | Проектирование холодильных установок : Расчеты, параметры, примеры | М.: Техносфера, 2006       |                   |
| Л.8 | Луканин В.Н.,<br>Шатров М.Г.       | Теплотехника: Учебник для вузов. 6-е изд., стер.                   | Москва: Высшая школа, 2008 |                   |



|  | Авторы, составители  | Заглавие   | Издательство,            | Электронный адрес   |
|--|--|--|--------------------------|---|
| Л.9  | Тишин Олег Александрович, Синьков Алексей Владимирович, Мокрецова И.С.   | Тепловые процессы  | Волгоград: ВолгГТУ, 2010 |   |
| Л.10   | Котиков Ю.Г., Ложкин В.Н.  | Транспортная энергетика: Учебное пособие для студентов высших учебных заведений  | Москва: Академия, 2006   |   |
| Л.11   | Беднарская Е.А., Мишта Е.А.  | Теплообменные аппараты .Порядок выполнения семестровой работы по курсу "Процессы и аппараты пищевых производств)   | Волгоград: ВолгГТУ, 2010 |   |
| Л.12   | Кулько, А. П.  | Расчет системы отопления транспортного средства. Вып.8: методические указания  | Волгоград: ВолгГТУ, 2012 |   |
| Л.13   | Тишин О.А., Синьков А.В., Мокрецова И.С., Бердникова Н.Ю.  | Тепловые процессы: Сборник "Учебные пособия": Серия "Естественнонаучные и технические дисциплины". Выпуск 7  | Волгоград: ВолгГТУ, 2013 |   |
| Л.14   | Голованчиков А.Б., Дулькина Н.А.   | Моделирование гидромеханических и тепломассообменных процессов в аппаратах и реакторах   | Волгоград: ВолгГТУ, 2013 |   |
| Л.15   | Лапшина, С.В.[и др. ]  | Техническая термодинамика и теплотехника. Вып. 7 [Электронный ресурс] : учебное пособие - <a href="http://library.volpi.ru">http://library.volpi.ru</a>      | Волгоград: ВолгГТУ, 2014 | <a href="http://library.volpi.ru">http://library.volpi.ru</a>                         |
| Л.16   | Кудинов В.А.   | Теплотехника.(электронный ресурс): учебное пособие   | ИНФРА-М , 2015           | <a href="http://znanium.com/go.php?id=486472">http://znanium.com/go.php?id=486472</a> |
| Л.17   | Захаров, Е.А., Шумский, С.Н.   | Расчет системы отопления транспортного средства [Электронный ресурс]: методические указания к курсовой работе  | Волгоград: ВолгГТУ, 2016 |   |
| Л.18   | Кудинов, В. А.   | Техническая термодинамика и теплопередача: учебник   | М.: Юрайт, 2011          |   |
| Л.19   | Галкин, А. Ф.  | Термодинамика [Электронный ресурс] : сборник задач - <a href="https://e.lanbook.com/book/92622">https://e.lanbook.com/book/92622</a>                         | СПб.: Питер Лань, 2017   | <a href="https://e.lanbook.com/book/92622">https://e.lanbook.com/book/92622</a>       |
| Л.20   |  |  | ,                        |   |
| Л.21   | Галкин, А. Ф.  | Термодинамика. Сборник задач. [Электронный ресурс]: учебное пособие - <a href="https://e.lanbook.com/book/92622">https://e.lanbook.com/book/92622</a>        | СПб. [и др.]: Лань, 2017 | <a href="https://e.lanbook.com/book/92622">https://e.lanbook.com/book/92622</a>       |
| Л.22   |  |  | ,                        |   |
| Л.23   |  |  | ,                        |   |
| Л.24   | Круглов, Г. А. [и др.]   | Теплотехника [Электронный ресурс]: учебное пособие - <a href="https://e.lanbook.com/book/3900">https://e.lanbook.com/book/3900</a>                           | СПб.: Лань, 2012         | <a href="https://e.lanbook.com/book/3900">https://e.lanbook.com/book/3900</a>         |
| Л.25   | Шибитова, Н. В., Шибитов, Н. С.  | Расчет и обоснование выбора теплообменного аппарата [Электронный ресурс]: учебное пособие - <a href="http://library.vstu.ru">http://library.vstu.ru</a>      | Волгоград: ВолгГТУ, 2012 | <a href="http://library.vstu.ru">http://library.vstu.ru</a>                           |
| Л.26   | Шатров, М. Г. [и др]   | Теплотехника: учебник  | М.: Академия, 2012       |   |
| Л.27   | Синявский, Ю. В.   | Сборник задач по курсу "Теплотехника" [Электронный ресурс] : учебное пособие - <a href="https://e.lanbook.com/book/4907">https://e.lanbook.com/book/4907</a> | М.: ГИОРД, 2010          | <a href="https://e.lanbook.com/book/4907">https://e.lanbook.com/book/4907</a>         |
| Л.28   | Кудинов, В. А.   | Техническая термодинамика и теплопередача : учебник  | М. : Юрайт, , 2013       |   |
| Л.29   |  |  | ,                        |   |
| <b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b> |  |  |                          |   |
| Э1   | Сайт библиотеки ВПИ (филиал) ВолгГТУ: <a href="http://library.volpi.ru">http://library.volpi.ru</a> ;  |  |                          |   |
| Э2   | Страница дисциплины на сайте Электронного учебно-методического комплекса ВПИ (филиал) ВолгГТУ: <a href="http://umkd.volpi.ru/">http://umkd.volpi.ru/</a> |  |                          |   |
| Э3   | Электронно-библиотечная система издательства «Лань»: <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>   |  |                          |   |
| Э4   | Сайт Всё для студента: <a href="http://www.twirpx.com/">http://www.twirpx.com/</a>   |  |                          |   |
| <b>6.3 Перечень программного обеспечения</b>                                     |  |  |                          |   |

|  |  |
|--|--|
| 6.3.1.1  | MS Windows XP, Подписка Microsoft Imagine Premium ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4. Сублицензионный договор № Tr000150654 от 07.07.2017г. (подписка на 2017-2018гг), Сублицензионный договор № КИС-193-2016 от 25.04.2016г. (подписка на 2016-2017гг), Сублицензионный договор № КИС-108-2015 от 07.04.2015г. (подписка на 2015-2016гг), Сублицензионный договор № КИС-099-2014 от 08.04.2014г. (подписка на 2014-2015гг), Сублицензионный договор № Tr018575 от 01.04.2013г. (подписка на 2013-2014гг) ежегодное продление.  |
| 6.3.1.2  | MS Office 2003 Лицензия №41823746 от 28.02.2007 (бессрочная);  |
| 6.3.1.3  | MS Windows 7 Подписка Microsoft Imagine Premium ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4 Сублицензионный договор № Tr000150654 от 07.07.2017г. (подписка на 2017-2018гг), Сублицензионный договор № КИС-193-2016 от 25.04.2016г. (подписка на 2016-2017гг), Сублицензионный договор № КИС-108-2015 от 07.04.2015г. (подписка на 2015-2016гг), Сублицензионный договор № КИС-099-2014 от 08.04.2014г. (подписка на 2014-2015гг), Сублицензионный договор № Tr018575 от 01.04.2013г. (подписка на 2013-2014гг) ежегодное продление. MS Office 2007 Лицензия №41823746 от 28.02.2007 (бессрочная); Open Office 4.1.1 ( <a href="https://www.openoffice.org/ru/why/index.html">https://www.openoffice.org/ru/why/index.html</a> ) (Свободное ПО). |
| <b>6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)</b> |  |
| 6.3.2.1  | КонсультантПлюс - <a href="http://www.consultant.ru/online/">http://www.consultant.ru/online/</a>  |

#### **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ**

|      |   |
|------|---|
| 7.1  | Помещения для проведения лекционных, практических занятий укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами для представления учебной информации студентам.   |
| 7.2  | Аудитория Б-407: компьютеров-5шт, МФУ LaserJet M1132.   |
| 7.3  | Аудитория Б-405. Комплект плакатов со структурой предприятий, наглядные материалы по организации АТП.   |
| 7.4  | Аудитория Б-407. Учебно-методический кабинет кафедры "Автомобильный транспорт" (5 компьютеров, МФУ). Аудитория Б-405.   |
| 7.5  | Лаборатория «Теплотехника а теплотехническое оборудование» Б-405: Комплект плакатов по работе теплотехнического оборудования автомобиля. Лаборатория-Автоцентр: лабораторная установка по испытанию автомобильных теплообменников позволяет провести лабораторные работы: "Исследование теплоотдачи на воздушной стороне теплообменника при естественной конвекции", "Исследование теплопередачи при вынужденном обтекании теплообменника потоком воздуха"; лабораторная установка на основе поршневого компрессора предназначена для проведения лабораторной работы: "Исследование термодинамических процессов в поршневом компрессоре". |
| 7.6  | Аудитория Б-410. Методический кабинет кафедры ВАТ для самостоятельной работы студентов, корпус Б, ул.Автодорога №7, 32а.  |
| 7.7  | Учебная мебель на 10 посадочных мест, рабочее место преподавателя.  |
| 7.8  | 4 компьютера, МФУ лазерное HPLaserJetProM 1132 – 1 шт; Принтер HPLJP2055D – 1 шт; Переносной Мультимедиа проектор ACERPF FSV1343 (3D);  |
| 7.9  | МФУ лазерноеHPLaserJetProM 201dW – 1 шт.  |
| 7.10 | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.   |

#### **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)**

КК современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умения самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения через участие студентов в лекционных и практических занятиях, при выполнении расчетных заданий. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

1) Перед началом изучения курса рекомендуется познакомиться с целями и задачами изучения курса. При необходимости можно просмотреть разделы дисциплин, определяющих начальную подготовку.

2) Указания по планированию и организации времени, необходимого для изучения дисциплины. Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:  
Изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции – 10-15 минут.  
Изучение конспекта лекции за день перед следующей лекцией – 10-15 минут.  
Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю.  
Подготовка к лабораторному занятию - 1 час.  
Всего в неделю – 2 часа 30 минут.

3) Описание последовательности действий студента («сценарий изучения дисциплины»):

Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность действий:

1. После прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня, нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня (10-15 минут).
2. При подготовке к лекции следующего дня, нужно просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции (10-15 минут).
3. В течение недели выбрать время (1-час) для работы с литературой в библиотеке.
4. При подготовке к практическим занятиям следующего дня, необходимо сначала прочитать основные понятия и подходы по теме домашнего задания. При выполнении упражнения или задачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи.

Студенты с ограниченными возможностями здоровья имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов для таких студентов производится с учетом того, чтобы предоставлять этот материал в различных формах так чтобы инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально. Предусмотрено создание текстовой версии любого не-текстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей, альтернативную версию медиаконтентов, возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, доступность управления контентом с клавиатуры.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации указанных обучающихся создаются фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Такие оценочные средства создаются по мере необходимости с учетом различных нозологий. Форма проведения текущей аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости таким студентам обеспечиваются соответствующие условия проведения занятий и аттестации, в том числе предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.