

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Горно-Алтайский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО ГАГУ, ГАГУ, Горно-Алтайский государственный университет)

## Теплотехника

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **кафедра агротехнологий и ветеринарной медицины**

Учебный план 35.03.06\_2020\_920.plx  
35.03.06 Агроинженерия  
Электрооборудование и электротехнологии

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108  
в том числе: Виды контроля в семестрах:  
экзамены 6  
аудиторные занятия 44  
самостоятельная работа 26,8  
часов на контроль 34,75

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр на курсе>)                    | 6 (3.2) |       | Итого |       |
|---|---------|-------|-------|-------|
|   | 15 2/6  |       | УП    | РП    |
| Неделя  | УП      | РП    | УП    | РП    |
| Лекции  | 16      | 16    | 16    | 16    |
| Лабораторные  | 28      | 28    | 28    | 28    |
| Консультации перед экзаменом                              | 1       | 1     | 1     | 1     |
| Контроль самостоятельной работы при проведении аттестации | 0,25    | 0,25  | 0,25  | 0,25  |
| Консультации (для студента)                               | 1,2     | 1,2   | 1,2   | 1,2   |
| В том числе инт.  | 16      | 16    | 16    | 16    |
| Итого ауд.  | 44      | 44    | 44    | 44    |
| Контактная работа   | 46,45   | 46,45 | 46,45 | 46,45 |
| Сам. работа   | 26,8    | 26,8  | 26,8  | 26,8  |
| Часы на контроль  | 34,75   | 34,75 | 34,75 | 34,75 |
| Итого   | 108     | 108   | 108   | 108   |

Программу составил(и):

к. пед. н., доцент, Жданов Владимир Григорьевич



Рабочая программа дисциплины

**Теплотехника**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 35.03.06  
Агроинженерия (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017г. №813)

составлена на основании учебного плана:

35.03.06 Агроинженерия

утвержденного учёным советом вуза от 30.01.2020 протокол № 1.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры  
**кафедра агротехнологий и ветеринарной медицины**

Протокол от 11.06.2019 протокол № 9

Зав. кафедрой Шатрубова Екатерина Владимировна



---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры **кафедра агротехнологий и ветеринарной медицины**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2021 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Шатрубова Екатерина Владимировна

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры **кафедра агротехнологий и ветеринарной медицины**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Шатрубова Екатерина Владимировна

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры **кафедра агротехнологий и ветеринарной медицины**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Шатрубова Екатерина Владимировна

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры **кафедра агротехнологий и ветеринарной медицины**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Шатрубова Екатерина Владимировна

| 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ |   |
|--------------------------------------|---|
| 1.1                                  | <i>Цели:</i> теоретически и практически подготовить будущих специалистов по методам получения, преобразования, передачи и использования теплоты в такой степени оптимизации, чтобы они могли выбирать и при необходимости могли эксплуатировать необходимое теплотехническое оборудование отраслей народного хозяйства в целях максимальной экономии ТЭР и материалов, интенсификации, технологических процессов и выявления использования вторичных энергоресурсов, защиты окружающей среды.   |
| 1.2                                  | <i>Задачи:</i> - формирование у студентов знаний основ преобразования энергии, законов термодинамики и теплообмена, термодинамических процессов и циклов, свойств существенных для отрасли рабочих тел, горения, энерготехнологии, энергосбережения, расчета теплообменных аппаратов, способов теплообмена, принципа действия и устройства теплообменных аппаратов, теплосиловых установок и других теплотехнических устройств, применяемых в отрасли, систем теплоснабжения;<br>- научиться рассчитывать состояния рабочих тел, термодинамические процессы и циклы, теплообменные процессы, аппараты и другие основные технические устройства отрасли, определять меры по тепловой защите и организации систем охлаждения;<br>- овладеть методами расчета и выбора рациональных систем теплоснабжения, преобразования и использования энергии. |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП  |   |
|--|---|
| Цикл (раздел) ООП:   | Б1.О  |
| <b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>   |   |
| 2.1.1  | Математика  |
| 2.1.2  | Физика  |
| 2.1.3  | Сопротивление материалов                              |
| 2.1.4  | Химия   |
| <b>2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |   |
| 2.2.1  | Машины и оборудование в животноводстве                |
| 2.2.2  | Электрические машины                                  |
| 2.2.3  | Электроснабжение                                      |
| 2.2.4  | Автоматизация и роботизация технологических процессов |
| 2.2.5  | Электропривод и электрооборудование                   |

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  |  |
|---|--|
| <b>ОПК-1: Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий</b> |  |
| <b>ИД-1.ОПК-1: Знает методы и пути приобретения новых математических и естественнонаучных общепрофессиональных знаний</b>   |  |
| знать теоретические основы термодинамики, производства и передачи тепла   |  |
| <b>ИД-2.ОПК-1: Умеет применять общепрофессиональные математические и естественнонаучные знания в профессиональной деятельности</b>  |  |
| уметь применять теоретические знания в практической деятельности  |  |
| <b>ИД-3.ОПК-1: Владеет навыками использования современных образовательных и информационно-коммуникационных технологий для повышения квалификации профессиональной деятельности</b>                      |  |
| владеть навыками выполнения расчетов при решении задач теплоснабжения   |  |

| 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) |   |                |       |             |            |            |            |
|---|---|----------------|-------|-------------|------------|------------|------------|
| Код занятия                                   | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература | Инте пакт. | Примечание |
|   | Раздел 1. Лекции                          |                |       |             |            |            |            |

|   |                                   |   |       |  |                            |   |  |
|---|-----------------------------------|---|-------|--|----------------------------|---|--|
| 1.1   | Техническая термодинамика /Лек/   | 6 | 6     | ИД-1.ОПК-1<br>ИД-2.ОПК-1<br>ИД-3.ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 | 2 |  |
| 1.2   | Теория теплообмена /Лек/          | 6 | 6     | ИД-1.ОПК-1<br>ИД-2.ОПК-1<br>ИД-3.ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 | 2 |  |
| 1.3   | Промышленная теплотехника /Лек/   | 6 | 4     | ИД-1.ОПК-1<br>ИД-2.ОПК-1<br>ИД-3.ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 | 2 |  |
| <b>Раздел 2. Лабораторные работы</b>                |                                   |   |       |  |                            |   |  |
| 2.1   | Техническая термодинамика /Лаб/   | 6 | 10    | ИД-1.ОПК-1<br>ИД-2.ОПК-1<br>ИД-3.ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 | 4 |  |
| 2.2   | Теория тепломассообмена /Лаб/     | 6 | 10    | ИД-1.ОПК-1<br>ИД-2.ОПК-1<br>ИД-3.ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 | 4 |  |
| 2.3   | Промышленная теплотехника /Лаб/   | 6 | 8     | ИД-1.ОПК-1<br>ИД-2.ОПК-1<br>ИД-3.ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 | 2 |  |
| <b>Раздел 3. Самостоятельная работа</b>             |                                   |   |       |  |                            |   |  |
| 3.1   | Техническая термодинамика /Ср/    | 6 | 10    | ИД-1.ОПК-1<br>ИД-2.ОПК-1<br>ИД-3.ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 | 0 |  |
| 3.2   | Теория тепломассообмена /Ср/      | 6 | 10    | ИД-1.ОПК-1<br>ИД-2.ОПК-1<br>ИД-3.ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 | 0 |  |
| 3.3   | Промышленная теплотехника /Ср/    | 6 | 6,8   | ИД-1.ОПК-1<br>ИД-2.ОПК-1<br>ИД-3.ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 | 0 |  |
| <b>Раздел 4. Консультации</b>                       |                                   |   |       |  |                            |   |  |
| 4.1   | Консультация по дисциплине /Конс/ | 6 | 1,2   | ИД-1.ОПК-1<br>ИД-2.ОПК-1<br>ИД-3.ОПК-1 | Л1.1 Л1.2                  | 0 |  |
| <b>Раздел 5. Промежуточная аттестация (экзамен)</b> |                                   |   |       |  |                            |   |  |
| 5.1   | Подготовка к экзамену /Экзамен/   | 6 | 34,75 | ИД-1.ОПК-1<br>ИД-2.ОПК-1<br>ИД-3.ОПК-1 | Л1.1 Л1.2                  | 0 |  |
| 5.2   | Контроль СР /КСРАтт/              | 6 | 0,25  | ИД-1.ОПК-1<br>ИД-2.ОПК-1<br>ИД-3.ОПК-1 | Л1.1 Л1.2                  | 0 |  |

|     |                            |   |   |  |           |   |  |
|-----|----------------------------|---|---|--|-----------|---|--|
| 5.3 | Контактная работа /КонсЭк/ | 6 | 1 | ИД-1.ОПК-1<br>ИД-2.ОПК-1<br>ИД-3.ОПК-1 | Л1.1 Л1.2 | 0 |  |
|-----|----------------------------|---|---|--|-----------|---|--|

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

- 1 Классификация термодинамических параметров
- 2 Равновесность и неравновесность термодинамических систем
- 3 Рабочие тела
- 4 Законы изопроцессов
- 5 Первое начало термодинамики для изотермических процессов
- 6 Первое начало термодинамики для изобарных процессов
- 7 Первое начало термодинамики для изохорных процессов
- 8 Энтальпия
- 9 Энтропия
- 10 Теплоемкость рабочего тела
- 11 Внутренняя теплота
- 12 Работа
- 13 Термодинамическая система. Определение и классификация
- 14 Макропараметры термодинамической системы
- 15 Равновесность и неравновесность термодинамических процессов.
- 16 Обратимость и необратимость термодинамических процессов
- 17 Идеальные газы. Определение и особенности
- 18 Закон Бойля-Мариотта. Определение и использование
- 19 Закон Гей-Люссака. Определение и использование
- 20 Закон Шарля. Определение и использование
- 21 Уравнение состояния идеальных газов.
- 22 Первое начало термодинамики. Работа и изменение внутренней энергии
- 23 Изотермический процесс. Описание, особенности
- 24 Изобарический процесс. Описание, особенности
- 25 Изохорный процесс. Описание, особенности
- 26 Адиабатный процесс. Описание, особенности
- 27 Политропный процесс. Описание, особенности
- 28 Цикл Карно с идеальными газами
- 29 Принцип действия теплового двигателя
- 30 Приведенная теплота. Энтропия.
- 31 Изменение энтропии в изопроцессах
- 32 Поведение энтропии при фазовом переходе «твердое тело-жидкость»
- 33 Поведение энтропии при фазовом переходе «жидкость-газ»
- 34 Свободная энергия
- 35 Связанная энергия
- 36 Статистический смысл энтропии
- 37 Виды теплообмена
- 38 Энтальпия
- 39 Теплопроводность
- 40 Конвекция
- 41 Закон Био-Фурье
- 42 В изотермическом процессе совершена работа 10 кДж. Какая теплота подведена к рабочему телу?
- 43 Лёд массой 40 г при начальной температуре  $(-20)^\circ\text{C}$  под действием теплоты превратили в воду и нагрели до  $48^\circ\text{C}$ . Найти изменение энтропии данного процесса.
- 44 В изохорном процессе изменение внутренней энергии составило 5 кДж. Какая теплота подведена к рабочему телу?
- 45 Лёд массой 50 г при начальной температуре  $(-35)^\circ\text{C}$  под действием теплоты превратили в воду и нагрели до  $100^\circ\text{C}$ . Найти изменение энтропии данного процесса.
- 46 Изменение внутренней энергии составило 15 кДж. Теплоемкость рабочего тела равна 5 кДж/К. Насколько изменилась температура рабочего тела?
- 47 Лёд массой 60 г при начальной температуре  $(-55)^\circ\text{C}$  под действием теплоты превратили в воду и нагрели до  $100^\circ\text{C}$ ., затем превратили в пар ровно половину. Найти изменение энтропии данного процесса.
- 48 Подведена теплота 10 кДж. Совершена работа 1 кДж. Какова теплоемкость, если температура увеличилась на 18 К ?
- 49 Лёд массой 6 г при начальной температуре  $(-78)^\circ\text{C}$  под действием теплоты превратили в воду и нагрели до  $100^\circ\text{C}$ ., затем превратили в пар ровно треть. Найти изменение энтропии данного процесса.
- 50 Подведена теплота 15 кДж. Совершена работа 8 кДж. Какова теплоемкость, если температура увеличилась на 40 К ?

- 51 Лёд массой 16 г при начальной температуре ( $-42$ ) °С под действием теплоты превратили в воду и нагрели до 100 °С., затем превратили в пар ровно четверть. Найти изменение энтропии данного процесса.
- 52 Совершена работа 12 кДж. Температура рабочего тела повысилась на 20 К. Какова теплоемкость, если подведена теплота 33 кДж ?
- 53 Лёд массой 11 г при начальной температуре ( $-1$ ) °С под действием теплоты превратили в воду. Половину воды сразу нагрели до 100 °С., затем превратили в пар. Найти изменение энтропии данного процесса.
- 54 Совершена работа 19 кДж. Температура рабочего тела повысилась на 22 К. теплоемкость равна 2 кДж/К. Какая подведена теплота?
- 55 Лёд массой 12 г при начальной температуре ( $-10$ ) °С под действием теплоты превратили в воду. Треть воды сразу нагрели до 100 °С., затем превратили в пар половину. Найти изменение энтропии данного процесса.
- 56 В изотермическом процессе совершена работа 12 кДж. Какая теплота подведена к рабочему телу?
- 57 Лёд массой 68 г при начальной температуре ( $-30$ ) °С под действием теплоты превратили в воду и нагрели до 52 °С. Найти изменение энтропии данного процесса.
- 58 В изохорном процессе изменение внутренней энергии составило 7 кДж. Какая теплота подведена к рабочему телу?
- 59 Лёд массой 52 г при начальной температуре ( $-47$ ) °С под действием теплоты превратили в воду и нагрели до 100 °С. Найти изменение энтропии данного процесса.
- 60 Изменение внутренней энергии составило 18 кДж. Теплоемкость рабочего тела равна 2 кДж/К. Насколько изменилась температура рабочего тела?
- 61 Лёд массой 66 г при начальной температуре ( $-57$ ) °С под действием теплоты превратили в воду и нагрели до 100 °С., затем превратили в пар ровно половину. Найти изменение энтропии данного процесса.
- 62 Подведена теплота 20 кДж. Совершена работа 2 кДж. Какова теплоемкость, если температура увеличилась на 4 К ?
- 63 Лёд массой 25 г при начальной температуре ( $-47$ ) °С под действием теплоты превратили в воду и нагрели до 100 °С., затем превратили в пар ровно треть. Найти изменение энтропии данного процесса.
- 64 Подведена теплота 25 кДж. Совершена работа 5 кДж. Какова теплоемкость, если температура увеличилась на 80 К ?
- 65 Лёд массой 26 г при начальной температуре ( $-33$ ) °С под действием теплоты превратили в воду и нагрели до 100 °С., затем превратили в пар ровно четверть. Найти изменение энтропии данного процесса.
- 66 Совершена работа 22 кДж. Температура рабочего тела повысилась на 10 К. Какова теплоемкость, если подведена теплота 44 кДж ?
- 67 Лёд массой 110 г при начальной температуре ( $-14$ ) °С под действием теплоты превратили в воду. Половину воды сразу нагрели до 100 °С., затем превратили в пар. Найти изменение энтропии данного процесса
- 68 Совершена работа 30 кДж. Температура рабочего тела повысилась на 33 К. теплоемкость равна 4 кДж/К. Какая подведена теплота?
- 69 Лёд массой 232 г при начальной температуре ( $-17$ ) °С под действием теплоты превратили в воду. Треть воды сразу нагрели до 100 °С., затем превратили в пар половину. Найти изменение энтропии данного процесса.

## 5.2. Темы письменных работ

не предусмотрены

## Фонд оценочных средств

формируется отдельным документом в соответствии с Положением о Фонде оценочных средств ГАГУ

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

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

|      | Авторы, составители   | Заглавие   | Издательство, год  | Эл. адрес   |
|------|---|--|--|---|
| Л1.1 | Андреев В.В.,<br>Лебедев В.А.,<br>Спесивцев Б.И.,<br>Лебедев В.А. | Теплотехника: учебник                            | Санкт-Петербург:<br>Национальный<br>минерально-<br>сырьевой<br>университет<br>«Горный», 2016                   | <a href="http://www.iprbookshop.ru/71706.html">http://www.iprbookshop.ru/71706.html</a> |
| Л1.2 | Журавец И.Б.,<br>Манойлина С.З.                                   | Конспект лекций по теплотехнике: учебное пособие | Воронеж:<br>Воронежский<br>Государственный<br>Аграрный<br>Университет им.<br>Императора Петра<br>Первого, 2016 | <a href="http://www.iprbookshop.ru/72678.html">http://www.iprbookshop.ru/72678.html</a> |

#### 6.1.2. Дополнительная литература

|  | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Эл. адрес |
|--|---------------------|----------|-------------------|-----------|
|--|---------------------|----------|-------------------|-----------|

|      | Авторы, составители | Заглавие  | Издательство, год   | Эл. адрес   |
|------|---------------------|---|---|---|
| Л2.1 | Воробьева Н.Н.      | Холодильная техника и технология. В 2-х частях: учебное пособие | Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2006 | <a href="http://www.iprbookshop.ru/14399.html">http://www.iprbookshop.ru/14399.html</a>   |
| Л2.2 | Дьяконова Н.Ю.      | Основы гидравлики и теплотехники: учебное пособие               | Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2012   | <a href="http://elib.gasu.ru/index.php?option=com_abook&amp;view=book&amp;id=636:osnovy-gidravliki-i-teplotekhniki&amp;catid=37:mekhanizatsiya&amp;Itemid=170">http://elib.gasu.ru/index.php?option=com_abook&amp;view=book&amp;id=636:osnovy-gidravliki-i-teplotekhniki&amp;catid=37:mekhanizatsiya&amp;Itemid=170</a> |
| Л2.3 | Никитин В.А.        | Лекции по теплотехнике: конспект лекций                         | Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2011           | <a href="http://www.iprbookshop.ru/21604.html">http://www.iprbookshop.ru/21604.html</a>   |

### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

|         |   |
|---------|---|
| 6.3.1.1 | MS Office   |
| 6.3.1.2 | MS WINDOWS  |
| 6.3.1.3 | Яндекс.Браузер                                      |
| 6.3.1.4 | Kaspersky Endpoint Security для бизнеса СТАНДАРТНЫЙ |
| 6.3.1.5 | NVDA  |

### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

|         |   |
|---------|---|
| 6.3.2.1 | КонсультантПлюс   |
| 6.3.2.2 | Гарант  |
| 6.3.2.3 | База данных «Электронная библиотека Горно-Алтайского государственного университета» |
| 6.3.2.4 | Электронно-библиотечная система IPRbooks  |
| 6.3.2.5 | Интегрированный научный информационный портал eLIBRARY.RU                           |

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

|  |                   |  |
|--|-------------------|--|
|  | проблемная лекция |  |
|  | презентация       |  |

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

| Номер аудитории | Назначение  | Основное оснащение  |
|-----------------|---|---|
| 310 В1          | Учебная лаборатория детали машин и основ конструирования. Лаборатория начертательной геометрии и инженерной графики. Кабинет технической механики. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и | Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся). Ученическая доска, столы, стулья, экран, кафедра |
| 217 В1          | Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы  | Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся). Компьютеры с доступом в Интернет                 |

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

Овладение знаниями по курсу «Теплотехника» предполагает посещение лекций и выполнение практических занятий



проводимых под руководством преподавателя, а также активную самостоятельную работу.

Цель курса - овладеть знаниями в области теплотехники, научиться практически применять знания по термодинамике и теплообмену.

Лекция - преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на практическое занятие и указания на самостоятельную работу.

Практическое занятие – это активная форма учебного процесса, направленная на умение студентов отработать практические навыки, результаты которых оформляются в виде таблиц и схем. Каждое практическое занятие завершается защитой подготовленного студентом письменного отчета с выставлением оценки.

Экзамен - вопросы, выносимые на экзамен, должны служить постоянными ориентирами при организации самостоятельной работы студента. Таким образом, усвоение учебной дисциплины в процессе самостоятельного изучения учебной и научной литературы является и подготовкой к экзамену, а сам экзамен становится формой проверки качества всего процесса самостоятельной учебной деятельности студента.

Студент, показавший высокий уровень владения знаниями, умениями и навыками считается успешно освоившим учебный курс. В случае большого количества затруднений при раскрытии предложенных на экзамене вопросов студенту предлагается повторная подготовка и переэкзаменовка.

## 2 Применение активных методов обучения

Активные методы обучения – это способы активизации учебно-познавательной деятельности студентов, которые побуждают их к активной мыслительной и практической деятельности в процессе овладения материалом, когда активен не только преподаватель, но активны и студенты. Активные методы обучения предполагают использование такой системы методов, которая направлена главным образом, не на изложение преподавателем готовых знаний и их воспроизведение, а на самостоятельное овладение студентами знаний в процессе активной познавательной деятельности. Наиболее эффективными в конкретных условиях являются: активная (проблемная) лекция, лекция-визуализация, круглый стол, деловая игра, пресс-конференция, мозговая атака, программированное обучение, игровое проектирование, анализ конкретных ситуаций, поисковая лабораторная работа, коллективная мыслительная деятельность, метод проектов и т.д.

Ситуационные тесты (имитационные методы учебной деятельности). Требуют не произвести реальное действие, а симитировать его. При их проведении не является необходимым наличие реальных механизмов, полевых производственных условий. Простейшей формой является метод инцидента. Испытуемым излагается проблемная ситуация, связанная с их будущей профессиональной деятельностью, и предлагается принять быстрое решение. Время решения задачи резко ограничено, при оценке учитывается не только правильность ответа, но и быстрота реакции, которая имеет важное значение в реальной ситуации.

Более сложная форма – анализ конкретной ситуации. Испытуемым предлагается обширная информация о конкретной ситуации. Требуется провести анализ ситуации, при этом испытуемый должен учитывать, что часть информации лишняя, но есть возможность добыть дополнительную информацию (воспользовавшись справочником или задав вопрос). После анализа принимается мотивированное решение. Работа проводится как в группе, так и индивидуально.

Портфолио. Под термином «портфолио» понимается способ фиксирования, накопления и оценки индивидуальных достижений. Слово возникло в эпоху Возрождения, так итальянские архитекторы называли папки, в которых приносили на суд заказчика свои строительные проекты. Начиная с 1960-х гг. в американской педагогике портфолио стали называть также папки индивидуальных учебных достижений учащихся. Они могут содержать их рефераты, сочинения, эссе, решения задач – все, что свидетельствует об уровне образования студента. Понятие «портфолио» может означать:

- антологию работ студента, предполагающую его непосредственное участие в их выборе, а также их анализ и самооценку;
- выставку учебных достижений студента по данному предмету (или нескольким предметам) за данный период обучения (семестр, год);

- коллекцию работ студента, всесторонне демонстрирующую не только его учебные результаты, но и усилия, приложенные к их достижению, а также очевидный прогресс в знаниях и умениях по сравнению с предыдущими результатами;

- систематический и специально организованный сбор доказательств, используемых преподавателем и студентом для мониторинга знаний, навыков и отношений обучаемых;

- способ фиксирования, накопления и оценки индивидуальных достижений студента в определенный период его обучения;

- форма целенаправленной, систематической и непрерывной оценки и самооценки учебных результатов студента.

Являясь альтернативным способом оценивания по отношению к традиционным формам (тест, экзамен), портфолио позволяет решить две основные задачи:

1. Проследить индивидуальный прогресс учащегося, достигнутый им в процессе получения образования, причем вне прямого сравнения с достижениями других обучающихся.

2. Оценить его образовательные достижения и дополнить (заменить) результаты тестирования и других традиционных форм контроля. В этом случае итоговый документ портфолио может рассматриваться как аналог аттестата, свидетельства о результатах тестирования (или выступать наряду с ними).

Три основных типа портфолио:

1. Портфолио документов – портфель сертифицированных (документированных) индивидуальных образовательных достижений.

2. Портфолио работ – собрание различных творческих, проектных, исследовательских работ учащегося, а также описание основных форм и направлений его учебной и творческой активности: участие в научных конференциях, конкурсах, учебных лагерях, прохождение различного рода практик, спортивных и художественных достижений и др.

3. Портфолио отзывов – включает оценку обучающимся своих достижений, проделанный им анализ различных видов учебной и внеучебной деятельности и её результатов, резюме, планирование будущих образовательных этапов, а также отзывы, представленные преподавателями, возможно, сокурсниками, руководителями практик от сторонних организаций и т.д.

Студент сам решает, что именно будет входить в его портфолио, т.е. вырабатывает навыки оценки собственных достижений. Для отбора документов в портфолио студентам предлагается, например: выбрать три лучших работы из

написанных при изучении конкретной курса; выбрать работу из начала, середины и конца курса; выбрать работы, лучше всего демонстрирующие определенные навыки; из перечисленных типов работ выбрать по одной (например, анализ текста; эссе; научная статья; рецензия на работу однокурсника и т.д.).

### 3 Рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов по дисциплине предполагает более глубокую проработку ими отдельных тем курса, определенных программой. Основными видами и формами самостоятельной работы студентов по данной дисциплине являются:

- подготовка сообщений и докладов к занятиям;
- подготовка к тестированию;
- самоподготовка по вопросам;
- подготовка к экзамену.

Проверка выполнения заданий самостоятельной работы проводится при подготовке к практическим занятиям или непосредственно на них, при ответе на контрольные тесты, при конспектировании определенных заданий и при подготовке к экзамену.

Цель самостоятельной работы студентов по дисциплине - овладение методами получения новых знаний, приобретение навыков самостоятельного анализа явлений и процессов, усиление научных основ практической деятельности.

При выполнении плана самостоятельной работы студенту необходимо прочитать теоретический материал не только в учебниках и учебных пособиях, указанных в библиографических списках, но и познакомиться с публикациями в периодических изданиях и интернет ресурсах.

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной и научной литературы. Основная функция учебников - ориентировать студента в системе тех знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной дисциплине будущими специалистами. Во всех случаях рекомендуется рассмотрение теоретических вопросов не менее чем по трем источникам.

К формам отчетности по самостоятельной работе студентов относятся: подготовка к практическим занятиям, написание реферата, ответы на вопросы при защите отчетов, зачет с оценкой.

Распределение самостоятельной работы по часам, вопросы, выносимые на зачет, типовые задания, рекомендуемая литература изложены в программе дисциплины «Теплотехника».

### 4 Методические рекомендации студенту по написанию и оформлению

реферата, эссе, доклада по дисциплине

Общие указания.

Перед началом работы необходимо изучить методическое руководство по конкретной дисциплины, уяснить цели и задачи, структуру и содержание работы.

Внимательно оформить исходные данные. Далее на основе методического руководства последовательно выполнять расчеты и вести графические построения с обязательным пояснительным сопровождением.

Оформление расчетно-пояснительной записки вести строго в соответствии с методическими рекомендациями.

Библиографическое описание обязательно должно включать все источники литературы, которые использовались при написании работы, а в тексте должны быть ссылки на эти источники.

Структура работы.

1. Начинается работа с титульного листа.

Образец оформления титульного листа курсовой работы единый.

2. За титульным листом следует Оглавление. Оглавление - это план курсовой работы, в котором каждому разделу должен соответствовать номер страницы, на которой он находится.

3. Текст работы делится на три части: введение, основная часть и заключение.

а) Введение - раздел работы, посвященный постановке проблемы, которая будет рассматриваться и обоснованию выбора темы.

б) Основная часть - это звено работы, в котором последовательно раскрывается выбранная тема. Основная часть может быть представлена как цельным текстом, так и разделена на главы. При необходимости текст работы может дополняться иллюстрациями, таблицами, графиками, но ими не следует "перегружать" текст.

в) Заключение - данный раздел работы должен быть представлен в виде выводов, которые готовятся на основе подготовленного текста. Выводы должны быть краткими и четкими. Также в заключении можно обозначить проблемы, которые "высветились" в ходе работы, но не были раскрыты в работе.

4. Список источников и литературы. В данном списке называются как те источники, на которые ссылается студент при подготовке реферата, так и все иные, изученные им в связи с его подготовкой. В работе должно быть использовано не менее 5 разных источников, из них хотя бы один - на иностранном языке (английском или французском). Работа, выполненная с использованием материала, содержащегося в одном научном источнике, является явным плагиатом и не принимается.

Оформление Списка источников и литературы должно соответствовать требованиям библиографических стандартов (см.

Оформление Списка источников и литературы).

Объем и технические требования, предъявляемые к выполнению работы.

Работа должна выполняться через одинарный интервал 14 шрифтом. Размеры оставляемых полей: левое - 25 мм, правое - 15 мм, нижнее - 20 мм, верхнее - 20 мм. Страницы должны быть пронумерованы.

Расстояние между названием части работы или главы и последующим текстом должно быть равно трем интервалам. Фразы, начинающиеся с "красной" строки, печатаются с абзацным отступом от начала строки, равным 1 см.

При цитировании необходимо соблюдать следующие правила:

- текст цитаты заключается в кавычки и приводится без изменений, без произвольного сокращения цитируемого фрагмента (пропуск слов, предложений или абзацев допускается, если не влечет искажения всего фрагмента, и обозначается многоточием, которое ставится на месте пропуска) и без искажения смысла;

- каждая цитата должна сопровождаться ссылкой на источник, библиографическое описание которого должно приводиться в соответствии с требованиями библиографических стандартов.

Общий объем реферат – 15-30 страниц.