



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Казанский государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)

Институт механизации и технического сервиса  
Кафедра «Тракторы, автомобили и энергетические установки»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕПЛОТЕХНИКА

Направление подготовки  
35.03.06 - Агроинженерия

Направленность (профиль) подготовки  
«Автоматизация и роботизация технологических процессов»

Форма обучения  
очная

Казань – 2021

Составитель: доцент каф. ТАиЭУ, к.т.н., доцент Халиуллин Ф.Х.  
Должность, ученая степень, ученое звание Подпись Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры «Тракторы, автомобили и энергетические установки» «11» мая 2021 года (протокол № 7)

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор Хафизов К.А.  
Должность, ученая степень, ученое звание Подпись Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института механизации и технического сервиса «14» мая 2021 года (протокол № 9)

Председатель методической комиссии: доцент каф. Э и РМ, к.т.н., доцент Шайхутдинов Р.Р.  
Должность, ученая степень, ученое звание Подпись Ф.И.О.

Согласовано:  
Директор Института механизации  
и технического сервиса  
д.т.н., профессор Яхин С.М.  
Подпись Ф.И.О.

Протокол Ученого совета  
Института механизации и технического сервиса № 10 от «17» мая 2021 года

## 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям), направленность (профиль) «Педагог системы профессионального обучения в сфере АПК», обучающийся по дисциплине «Теплотехника» должен овладеть следующими результатами:

| Код индикатора достижения компетенции                                                                                         | Индикатор достижения компетенции                                                                                                                                | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОПК-7. Способен взаимодействовать с участниками образовательных отношений в рамках реализации образовательных программ</b> |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>ОПК-7.3</b>                                                                                                                | Планирует и организует деятельность основных участников образовательных отношений в рамках реализации образовательных программ                                  | <p><b>Знать:</b> способы организации деятельности основных участников образовательных отношений в рамках реализации образовательных программ в области теплотехники.</p> <p><b>Уметь:</b> организовать деятельность основных участников образовательных отношений в рамках реализации образовательных программ в области теплотехники</p> <p><b>Владеть:</b> навыками планирования и организации деятельности основных участников образовательных отношений в рамках реализации образовательных программ в области теплотехники.</p> |
| <b>ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний</b>                          |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>ОПК-8.1</b>                                                                                                                | Демонстрирует специальные научные знания в т.ч. в предметной области                                                                                            | <p><b>Знать:</b> способы демонстрации специальных научных знаний в том числе в области теплофизики и теоретической теплотехники.</p> <p><b>Уметь:</b> демонстрировать специальные научные знания в том числе в области теплофизики и теоретической теплотехники.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками демонстрации специальных научных знаний в том числе в области теплофизики и теоретической теплотехники.</p>                                                                                                                         |
| <b>ОПК-8.3</b>                                                                                                                | Осуществляет урочную и внеурочную деятельность в соответствии с предметной областью теплотехнических расчетов согласно освоенному профилю (профилям) подготовки | <p><b>Знать:</b> способы осуществления урочной и внеурочной деятельности в соответствии с предметной областью теплотехнических расчетов согласно освоенному профилю (профилям) подготовки.</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять урочную и внеурочную деятельность в соответствии с предметной областью теплотехнических расчетов согласно освоенному профилю (профилям) подготовки.</p>                                                                                                                                                 |

|  |  |                                                                                                                                                                                           |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <b>Владеть:</b> навыками осуществлять урочную и внеурочную деятельность в соответствии с предметной областью теплотехнических расчетов согласно освоенному профилю (профилям) подготовки. |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины».

Изучается в 6 семестре, на 3 курсе при очной форме обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: «Математика», «Физика».

Дисциплина является основополагающей, при изучении следующих дисциплин: «Эксплуатация машинно-тракторного парка», «Надежность и ремонт машин».

## 3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (з.е.), 144 часов

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий, в часах

| Вид учебных занятий                                                | Очное обучение | Заочное обучение |
|--------------------------------------------------------------------|----------------|------------------|
|                                                                    | 6 семестр      | -                |
| <b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час)</b> | <b>61</b>      | -                |
| в том числе:                                                       |                |                  |
| - лекции, час                                                      | 14             | -                |
| в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час      | -              | -                |
| - лабораторные занятия, час                                        | 46             | -                |
| в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час      | -              | -                |
| - экзамен, час                                                     | 1              | -                |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)</b>             | <b>83</b>      | -                |
| в том числе:                                                       |                |                  |
| - подготовка к лабораторным занятиям, час                          | 45             | -                |
| - работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час             | 20             | -                |
| - подготовка к экзамену, час                                       | 18             | -                |
| <b>Общая трудоемкость час</b>                                      | <b>144</b>     | -                |
| <b>з.е.</b>                                                        | <b>4</b>       | -                |

**4 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

Таблица 4.1 - Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

| № темы | Раздел дисциплины                       | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, в часах |          |                     |          |                        |          |                        |          |
|--------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------------|----------|------------------------|----------|------------------------|----------|
|        |                                         | лекции                                                                                |          | лабораторные работы |          | всего аудиторных часов |          | Самостоятельная работа |          |
|        |                                         | очно                                                                                  | заочно   | очно                | заочно   | очно                   | заочно   | очно                   | заочно   |
| 1      | Техническая термодинамика               | 6                                                                                     | -        | 12                  | -        | 18                     | -        | 30                     | -        |
| 2      | Основы теории тепломассообмена          | 4                                                                                     | -        | 28                  | -        | 32                     | -        | 20                     | -        |
| 3      | Применение теплоты в сельском хозяйстве | 4                                                                                     | -        | 6                   | -        | 10                     | -        | 33                     | -        |
|        | <b>Итого</b>                            | <b>14</b>                                                                             | <b>-</b> | <b>46</b>           | <b>-</b> | <b>60</b>              | <b>-</b> | <b>83</b>              | <b>-</b> |

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

| №        | Содержание раздела (темы) дисциплины                                                                                                                                                                                                                      | Время, ак.час (очно/заочно) |                                                           |          |                                                           |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------|----------|-----------------------------------------------------------|
|          |                                                                                                                                                                                                                                                           | очно                        |                                                           | заочно   |                                                           |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                           | всего                       | в том числе в форме практической подготовки (при наличии) | всего    | в том числе в форме практической подготовки (при наличии) |
| <b>1</b> | <b>Раздел 1. Техническая термодинамика</b>                                                                                                                                                                                                                |                             |                                                           |          |                                                           |
|          | <b>Лекции</b>                                                                                                                                                                                                                                             | <b>6</b>                    | <b>-</b>                                                  | <b>-</b> | <b>-</b>                                                  |
| 1.1      | Тема лекции №1: Методы самообразования. Основные понятия и определения технической термодинамики. Основные термодинамические процессы изменения состояния тела или системы тел (изохорный, изобарный, изотермический, адиабатный и политропный процессы). | 2                           | -                                                         | -        | -                                                         |
| 1.2      | Тема лекции №2: Первый закон термодинамики. Теплота. Работа. Внутренняя энергия. Второй закон термодинамики.                                                                                                                                              | 2                           | -                                                         | -        | -                                                         |
| 1.3      | Тема лекции №3: Прямой и обратный циклы Карно. Идеальные циклы ДВС.                                                                                                                                                                                       | 2                           | -                                                         | -        | -                                                         |
|          | <b>Лабораторные работы</b>                                                                                                                                                                                                                                | <b>12</b>                   | <b>-</b>                                                  | <b>-</b> | <b>-</b>                                                  |
| 1.4      | Холодильные установки.                                                                                                                                                                                                                                    | 6                           | -                                                         | -        | -                                                         |
| 1.5      | Влажный воздух.                                                                                                                                                                                                                                           | 6                           | -                                                         | -        | -                                                         |

|          |                                                                                                                                                                                                                |           |          |          |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|----------|
| <b>2</b> | <b>Раздел 2. Основы теории тепломассообмена</b>                                                                                                                                                                |           |          |          |
|          | <b>Лекции</b>                                                                                                                                                                                                  | <b>4</b>  | <b>-</b> | <b>-</b> |
| 2.1      | Тема лекции №4: Основные понятия и определения теории теплообмена. Теплопроводность. Закон Фурье.                                                                                                              | 4         | -        | -        |
| 2.2      | Тема лекции №5: Конвективный теплообмен. Закон Ньютона-Рихмана. Дифференциальное уравнение конвективного теплообмена. Уравнение подобия.                                                                       | 4         | -        | -        |
|          | <b>Лабораторные работы</b>                                                                                                                                                                                     | <b>28</b> | <b>-</b> | <b>-</b> |
| 2.3      | Исследование теплоотдачи при вынужденном движении воздуха внутри круглой трубы.                                                                                                                                | 8         | -        | -        |
| 2.4      | Определение коэффициента теплопроводности методом цилиндрического слоя.                                                                                                                                        | 6         | -        | -        |
| 2.5      | Экспериментальное определение коэффициентов теплоотдачи при свободной конвекции воздуха в трубе.                                                                                                               | 8         | -        | -        |
| 2.6      | Экспериментальное определение коэффициентов излучения твердых тел.                                                                                                                                             | 6         | -        | -        |
| <b>3</b> | <b>Раздел 3. Применение теплоты в сельском хозяйстве</b>                                                                                                                                                       |           |          |          |
|          | <b>Лекции</b>                                                                                                                                                                                                  | <b>4</b>  | <b>-</b> | <b>-</b> |
| 3.1      | Тема лекции №6: Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха в помещениях зданий и сооружений. Отопление и вентиляция животноводческих и птицеводческих помещений. Обогрев сооружений защищенного грунта. | 2         | -        | -        |
| 3.2      | Тема лекции №7: Применение холода в сельском хозяйстве. Сушка сельскохозяйственных продуктов. Технологические основы хранения продукции растениеводства.                                                       | 2         | -        | -        |
|          | <b>Лабораторные работы</b>                                                                                                                                                                                     | <b>6</b>  | <b>-</b> | <b>-</b> |
| 3.3      | Экспериментальное определение параметров бытового кондиционера.                                                                                                                                                | 6         | -        | -        |

**5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

1. Усенков, Р.А. Контрольные задания по дисциплине «Теплотехника» для студентов заочного отделения Института механизации и технического сервиса / Р.А. Усенков. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2017. – 60 с. – текст: электронный – режим доступа: <http://moodle.kazgau.com/>.
2. Усенков, Р.А. Лабораторный практикум по дисциплине «Теплотехника» для студентов Института механизации и технического сервиса / Р.А. Усенков. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2018. – 80 с. – текст: электронный – режим доступа: <http://moodle.kazgau.com/>.

3. 3. Усенков, Р.А. Сборник задач по дисциплине «Теплотехника» для студентов Института механизации и технического сервиса / Р.А. Усенков. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2019. – 112 с. – текст: электронный – режим доступа: <http://moodle.kazgau.com/>.
4. 4. Усенков, Р.А. Курс лекций по дисциплине «Теплотехника» для студентов Института механизации и технического сервиса часть I «Техническая термодинамика» / Р.А. Усенков. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2011. – 84 с.
5. 5. Шукин, А.В. Курс лекций по дисциплине «Теплотехника» для студентов Института механизации и технического сервиса часть II «Основы теории теплообмена» / А.В. Шукин, Р.А. Усенков. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2012. – 60 с
- 6.

Примерная тематика курсовых проектов (работ):

#### **Не предусмотрено**

#### **6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Представлен в приложении к рабочей программе дисциплины «Теплотехника».

#### **7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1. Основная учебная литература:
2. 1. Банных, О.П. Основные конструкции и тепловой расчет теплообменников (Электронный ресурс): – Электрон. дан. – СПб.: НИУ ИТМО (Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики), 2012. – 44 с. Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=40719](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=40719) - Загл. с экрана.
3. 2. Брюханов, О.Н. Тепломассообмен: Учебник / О.Н. Брюханов, С.Н. Шевченко. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2012. – 464 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=258657>.
4. 3. Кудинов, В.А. Теплотехника: Учебное пособие / В.А. Кудинов, Э.М. Карташов, Е.В. Стефанюк. М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 424 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=486472>.
5. 4. Шилиев, М.И. Гидродинамика и тепломассообмен пленочных течений в полях массовых сил и их приложения: Монография / М.И. Шилиев, А.В. Толстых. М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 198 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=430423>.

Дополнительная учебная литература:

6. 1. Якубович, А.И. Системы охлаждения тракторных и автомобильных двигателей. Конструкция, теория.: Уч. пос./А.И. Якубович, Г.М. Кухаренко и др. – М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знан., 2013 – 473 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=435683>.
7. 2. Иванова, И.В. Справочник по теплотехнике: учебное пособие (Электронный ресурс): учебное пособие. – Электрон. дан. – СПб.: СПбГЛТУ (Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет), 2012. – 40 с. Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=45370](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45370) - Загл. с экрана.

#### **8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/>
2. Информационная системы доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки (ИС ЭКБСОН) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.vlibrary.ru/>
3. Электронно-библиотечная система «Лань». - Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
4. Электронно-библиотечная система «Znaniy.com». - Режим доступа: <https://znanium.com>.

#### **9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Основными видами учебных занятий для студентов по данному курсу учебной дисциплины являются: лекции, лабораторные и практические занятия и самостоятельная работа студентов.

**Методические указания к лекционным занятиям.** В лекциях излагаются основные теоретические сведения, составляющие научную концепцию курса. Для успешного освоения лекционного материала рекомендуется:

- после прослушивания лекции прочитать её в тот же день;
- выделить маркерами основные положения лекции;
- структурировать лекционный материал с помощью пометок на полях в соответствии с примерными вопросами для подготовки.

В процессе лекционного занятия студент должен выделять важные моменты, выводы, основные положения, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии. Студенту рекомендуется во время лекции участвовать в обсуждении проблемных вопросов, высказывать и аргументировать своё мнение. Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминание отдельных выводов. Прослушанный материал лекции студент должен проработать. От того, насколько эффективно это будет сделано, зависит и прочность усвоения знаний. Рекомендуется перечитать текст лекции, выявить основные моменты в каждом вопросе, затем ознакомиться с изложением соответствующей темы в учебниках, проанализировать дополнительную учебно-методическую и научную литературу по теме, расширив и углубив свои знания. В процессе рекомендуется выписывать из изученной литературы и подбирать свои примеры к изложенным на лекции положениям.

**Методические рекомендации студентам к лабораторным занятиям.** При подготовке к лабораторным занятиям рекомендуется следующий порядок действий:

1. Внимательно проанализировать поставленные теоретические вопросы, определить объем теоретического материала, который необходимо усвоить.
2. Изучить лекционные материалы, соотнося их с вопросами, вынесенными на обсуждение.
3. Прочитать рекомендованную обязательную и дополнительную литературу, дополняя лекционный материал (желательно делать письменные заметки).
4. Отметить положения, которые требуют уточнения, зафиксировать возникшие вопросы.
5. После усвоения теоретического материала необходимо приступать к выполнению лабораторного (практического) задания. Лабораторные и практические задания следует выполнять графически.

### Методические рекомендации студентам к самостоятельной работе.

Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний. Самостоятельная работа обучающихся регламентируется Положением об организации самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, основной и дополнительной литературы; подготовку к лабораторным занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.

Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углубленного изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на лекциях, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на лабораторных занятиях, контроль знаний студентов.

При подготовке к лабораторным и практическим занятиям и выполнении контрольных заданий студентам следует использовать литературу из приведенного в данной программе списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

Перед каждым лабораторным занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:

- проработать конспект лекций;
- проанализировать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);
- изучить решения типовых задач (при наличии);
- решить заданные домашние задания;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого практического занятия студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.

### Перечень методических указаний по дисциплине:

1. Усенков, Р.А. Контрольные задания по дисциплине «Теплотехника» для студентов заочного отделения Института механизации и технического сервиса / Р.А. Усенков. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2017. – 60 с. – текст: электронный – режим доступа: <http://moodle.kazgau.com/>.
2. Усенков, Р.А. Лабораторный практикум по дисциплине «Теплотехника» для студентов Института механизации и технического сервиса / Р.А. Усенков. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2018. – 80 с. – текст: электронный – режим доступа: <http://moodle.kazgau.com/>.
3. Усенков, Р.А. Сборник задач по дисциплине «Теплотехника» для студентов Института механизации и технического сервиса / Р.А. Усенков. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2019. – 112 с. – текст: электронный – режим доступа: <http://moodle.kazgau.com/>.
4. Усенков, Р.А. Курс лекций по дисциплине «Теплотехника» для студентов Института механизации и технического сервиса часть I «Техническая термодинамика» / Р.А. Усенков. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2011. – 84 с.

5. Шукин, А.В. Курс лекций по дисциплине «Теплотехника» для студентов Института механизации и технического сервиса часть II «Основы теории теплообмена» / А.В. Шукин, Р.А. Усенков. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2012. – 60 с.

6. Шукин, А.В. Учебное пособие для самостоятельной работы по дисциплине «Термодинамика и теплопередача» по теме «Расчет идеальных циклов ДВС» для студентов 3 курса Института механизации и технического сервиса / А.В. Шукин, Р.А. Усенков. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2013. – 60 с.

### 10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

| Форма проведения занятия, самостоятельной работы | Используемые информационные технологии                                    | Перечень информационных справочных систем (при необходимости)     | Перечень программного обеспечения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекции                                           | Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения | Информационно-правовое обеспечение «Гарант-аэро» - сетевая версия | 1. Операционная система Microsoft Windows 7 Enterprise для образовательных организаций.<br>2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standart 2016<br>3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса.<br>4. LMS Moodle - модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения (Software free General Public License (GPL)).<br>5. «Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагат». |
| Лабораторные занятия                             |                                                                           |                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Самостоятельная работа                           |                                                                           |                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

**11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекции                 | Учебная аудитория №225 для проведения занятий лекционного типа.<br>Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, видеопроектор, экран, ноутбук, набор учебно-наглядных пособий.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Лабораторные занятия   | Учебная аудитория №807 для проведения семинарского типа, групповых и индивидуальных консультации, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория теплотехники и термодинамики.<br>Доска аудиторная, стол и стул для преподавателя, столы и стулья для студентов, трибуна; потенциометр постоянного тока ПП-63, класс точности 0,05, ГОСТ 9245-79, № 06650; психрометр № 1360; барометр ГОСТ 6466-53, № 2860; милливольтметр М2020, класс точности 0,2, ГОСТ 6711-78, № 21535; счетчик электрический 81131, класс точности 2,5, № 700; счетчик электрический 102145, класс точности 2,5, № 676; холодильник бытовой тип КШ-160, ГОСТ 16317-70, № 759057; вольтметр 50 Гц, № 768145; ваттметр Д 367, 220 В, 5 А, №06663; амперметр; термopары типа хромель-копель; термopары типа хромель-алюмель; пылесос бытовой; кондиционер бытовой БК 001. |
| Самостоятельная работа | Учебная аудитория №518 для самостоятельной работы, текущего контроля и промежуточной аттестации.<br>Компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Казанского ГАУ, проектор мультимедийный, экран, доска аудиторная, стол и стул для преподавателя, столы и стулья для студентов, трибуна.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |