**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Самарский государственный технический университет»**
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе
_____ / О.В. Юсупова
"_____" _____ 20___ г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

## Б1.О.27.16 «Основы пожарной теплофизики»

| | |
|---|---|
| **Код и направление подготовки (специальность)** | 20.05.01 Пожарная безопасность |
| **Направленность (профиль)** | Пожарная безопасность |
| **Квалификация** | специалист пожарной безопасности |
| **Форма обучения** | Заочная |
| **Год начала подготовки** | 2022 |
| **Институт / факультет** | Инженерно-технологический факультет (ИТФ) |
| **Выпускающая кафедра** | кафедра "Техносферная безопасность и управление качеством" |
| **Кафедра-разработчик** | кафедра "Теоретические основы теплотехники и гидромеханика" |
| **Объем дисциплины, ч. / з.е.** | 216 / 6 |
| **Форма контроля (промежуточная аттестация)** | Зачет |

Самара 2022

**Б1.О.27.16 «Основы пожарной теплофизики»**

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **20.05.01 Пожарная безопасность**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 679 от 25.05.2020 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

| | |
|---|---|
| Доцент, кандидат технических наук, доцент | Е.В Котова |
| (должность, степень, ученое звание) | (ФИО) |
| Заведующий кафедрой | В.А. Кудинов, доктор физико-математических наук, профессор |
| | (ФИО, степень, ученое звание) |

## СОГЛАСОВАНО:

| | |
|---|---|
| Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии) | И.А Башарина, кандидат технических наук, доцент |
| | (ФИО, степень, ученое звание) |
| Руководитель образовательной программы | И.А. Башарина, кандидат технических наук, доцент |
| | (ФИО, степень, ученое звание) |
| Заведующий выпускающей кафедрой | А.В. Керов, доктор технических наук, доцент |
| | (ФИО, степень, ученое звание) |

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы ..... 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы ..... 4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся ..... 5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий ..... 5
4.1 Содержание лекционных занятий ..... 6
4.2 Содержание лабораторных занятий ..... 6
4.3 Содержание практических занятий ..... 7
4.4. Содержание самостоятельной работы ..... 7
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) ..... 7
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения ..... 8
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем ..... 8
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) ..... 8
9. Методические материалы ..... 9
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) ..... 10

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

| Наименование категории (группы) компетенций | Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции) |
|---|---|---|---|
| Общепрофессиональные компетенции | | | |
| | ОПК-3 Способен решать прикладные задачи в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и экологической безопасности, используя теорию и методы фундаментальных наук; | ОПК-3.1 Знает теоретические основы горения и взрыва, физико-химические и пожароопасные свойства горючих, легковоспламеняющихся и взрывчатых материалов, характер возможного их взаимодействия с огнетушащими веществами | Знать теоретические основы горения и взрыва, физико-химические и пожароопасные свойства горючих, легковоспламеняющихся и взрывчатых материалов, характер возможного их взаимодействия с огнетушащими веществами |
| | | ОПК-3.2 Разрабатывает и реализует меры по обеспечению пожарной безопасности объектов различного назначения с использованием теории и методов фундаментальных наук, а так же с учетом действующей нормативно-правовой документации | Уметь Разрабатывать и реализовывать меры по обеспечению пожарной безопасности объектов различного назначения с использованием теории и методов фундаментальных наук, а так же с учетом действующей нормативно-правовой документации |
| | | ОПК-3.3 Решает задачи в области охраны окружающей среды и экологической безопасности с использованием теории и методов фундаментальных наук, а так же с учетом действующей нормативно-правовой документации | Владеть теоретические основы горения и взрыва, физико-химические и пожароопасные свойства горючих, легковоспламеняющихся и взрывчатых материалов, характер возможного их взаимодействия с огнетушащими веществами |

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

| Код компетенции | Предшествующие дисциплины | Параллельно осваиваемые дисциплины | Последующие дисциплины |
|---|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| ОПК-3 | Здания и сооружения и их устойчивость при пожаре; Теория горения и взрыва; Химия | | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |

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

| Вид учебной работы | Всего часов / часов в электронной форме | 9 семестр часов / часов в электронной форме |
|---|---|---|
| **Аудиторная контактная работа (всего),** в том числе: | 16 | 16 |
| Лабораторные работы | 8 | 8 |
| Лекции | 8 | 8 |
| **Внеаудиторная контактная работа, КСР** | 6 | 6 |
| **Самостоятельная работа (всего),** в том числе: | 190 | 190 |
| подготовка к зачету | 10 | 10 |
| подготовка к лабораторным работам | 80 | 80 |
| подготовка к лекциям | 100 | 100 |
| **Контроль** | 4 | 4 |
| **Итого: час** | 216 | 216 |
| **Итого: з.е.** | 6 | 6 |

## 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

| № раздела | Наименование раздела дисциплины | Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ЛЗ | ЛР | ПЗ | СРС | Всего часов |
| 1 | Техническая термодинамика | 4 | 4 | 0 | 100 | 108 |
| 2 | Теплопередача | 4 | 4 | 0 | 90 | 98 |
| | **КСР** | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| | **Контроль** | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| | **Итого** | 8 | 8 | 0 | 190 | 216 |

## 4.1 Содержание лекционных занятий

| № занятия | Наименование раздела | Тема лекции | Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов) | Количество часов / часов в электронной форме |
|---|---|---|---|---|
| **9 семестр** | | | | |
| 1 | Техническая термодинамика | 1 | Тема 1.1 Предмет технической термодинамики и ее методы. Тема 1.2 Смеси рабочих тел. Тема 1.3 Теплоемкость. Тема 1.4. Первый закон термодинамики Тема 1.5. Второй закон термодинамики | 2 |
| 2 | Техническая термодинамика | 2 | Тема 1.6. Термодинамические процессы Тема 1.7. Реальные газы и пары. Тема 1.9. Компрессорные машины. Тема 1.10. Циклы двигателей внутреннего сгорания (ДВС) Тема 1.11. Циклы газотурбинных установок (ГТУ). | 2 |
| 3 | Теплопередача | 3 | Тема 2.1. Основные понятия и определения теории теплообмена Тема 2.2. Теплопроводность. Тема 2.3. Конвективный теплообмен Тема 2.4. Основы теории подобия Тема 2.5. Теплообмен излучением. Тема 2.3. Конвективный теплообмен Тема 2.4. Основы теории подобия Тема 2.5. Теплообмен излучением | 2 |
| 4 | Теплопередача | 4 | Тема 2.1. Основные понятия и определения теории теплообмена Тема 2.2. Теплопроводность. Тема 2.3. Конвективный теплообмен Тема 2.4. Основы теории подобия Тема 2.5. Теплообмен излучением. Тема 2.3. Конвективный теплообмен Тема 2.4. Основы теории подобия Тема 2.5. Теплообмен излучением 2 / 0 | 2 |
| | | | **Итого за семестр:** | **8** |
| | | | **Итого:** | **8** |

## 4.2 Содержание лабораторных занятий

| № занятия | Наименование раздела | Тема лабораторного занятия | Содержание лабораторного занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов) | Количество часов / часов в электронной форме |
|---|---|---|---|---|
| **9 семестр** | | | | |
| 1 | Техническая термодинамика | 1 | Лабораторная работа №6 «Определение отношения теплоем-костей воздуха при постоянном давлении и объеме» | 2 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2 | Техническая термодинамика | 2 | Лабораторная работа №6 «Определение отношения теплоемкостей воздуха при постоянном давлении и объеме» | 2 |
| 3 | Теплопередача | 3 | Лабораторная работа №6 «Определение отношения теплоемкостей воздуха при постоянном давлении и объеме» | 2 |
| 4 | Теплопередача | 4 | Определение теполофизических свойств веществ. | 2 |
| | | | **Итого за семестр:** | **8** |
| | | | **Итого:** | **8** |

## 4.3 Содержание практических занятий

Учебные занятия не реализуются.

## 4.4. Содержание самостоятельной работы

| **Наименование раздела** | **Вид самостоятельной работы** | **Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов) | **Количество часов** |
|---|---|---|---|
| **9 семестр** | | | |
| Техническая термодинамика | Конспект лекций | Конспект лекций по темам раздела 1 | 50 |
| Техническая термодинамика | Подготовка к лабораторным работам | Лабораторные работы по разделу 1 | 50 |
| Теплопередача | Конспект лекций | Конспект лекций по темам раздела 2 | 50 |
| Теплопередача | Подготовка к лабораторным работам | Лабораторные работы по разделу 2 | 40 |
| | | **Итого за семестр:** | **190** |
| | | **Итого:** | **190** |

## 5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

| **№ п/п** | **Библиографическое описание** | **Ресурс НТБ СамГТУ** (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.) |
|---|---|---|
| Основная литература | | |
| 1 | Нащокин, Владимир Васильевич Техническая термодинамика и теплопередача : учеб. пособие для неэнерг. специальностей вузов [Текст] .- 3-е изд., испр. и доп..- Москва, Высш. шк., 1980.- 469 с. | Электронный ресурс |

| Дополнительная литература | | |
|---|---|---|
| 2 | Котова, Е.В. Исследование теплоемкости газов и твердых тел : лаборатор. практикум / Е. В. Котова, Р. Ж. Габдушев, В. А. Родионов; Самар.гос.техн.ун-т, Теоретические основы теплотехники и гидромеханика.- Самара, 2017.- 60 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu\|\|elib\|\|2907 | Электронный ресурс |
| 3 | Котова, Е.В. Определение теплофизических свойств веществ : лаб.практикум / Е. В. Котова, А. В. Еремин; Самар.гос.техн.ун-т, Теоретические основы теплотехники и гидромеханика.- Самара, 2013.- 54 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu\|\|elib\|\|873 | Электронный ресурс |

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

## 6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

| № п/п | Наименование | Производитель | Способ распространения |
|---|---|---|---|
| 1 | Windows | Microsoft (Зарубежный) | Лицензионное |

## 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

| № п/п | Наименование | Краткое описание | Режим доступа |
|---|---|---|---|
| 1 | eLIBRARY.ru | http://www.eLIBRARY.ru/ | Российские базы данных ограниченного доступа |
| 2 | Электронная библиотека изданий СамГТУ | http://irbis.samgtu.local/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe | Российские базы данных ограниченного доступа |

## 8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

**Лекционные занятия**

– мультимедийная лекционная аудитория, в которой установлено и задействовано в учебном процессе следующее оборудование: мультимедийные проекторы, принтеры, комплект интерактивного оборудования (интерактивная доска, документ-камера, аудио-система), ноутбук, беспроводной пульт для проведения презентаций;

– комплект электронных презентаций/слайдов.

**Лабораторные занятия**

*Лабораторные работы проводятся в аудитории №30 корпус №6 оснащённой необходимым лабораторным оборудованием:*

*№2, 5 – Виртуальная лаборатория теплотехники TeploSGTU*

*№1 - лабораторный стенд ФПТ 1? 6 «Определение отношения изобарной и изохорной теплоемкостей»*

*Лабораторная работа № 001 ММТП проводится в аудитории №29 Экспериментальная установка для определения теплопроводности методом пластины 001 ММТП . Оборудование состоит из ПК, пульта управления, рабочего участка 001 ММТП.*

**Самостоятельная работа**

***Для самостоятельной работы*** обучающихся предусмотрены рабочие места в читальных залах научно-технической библиотеки и компьютерных классах ресурсы информационно-вычислительного центра ФГБОУ ВО «СамГТУ», оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной информационной образовательной среде

*- ресурсы НТБ СамГТУ;*

*- ресурсы ИВЦ СамГТУ;*

*- ресурсы кафедры «ТОТиГ»*

## 9. Методические материалы

### Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем

разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

## Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчётности по данной работе.

## Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

## 10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.О.27.16 «Основы пожарной теплофизики»

**Фонд оценочных средств**
**по дисциплине**
**Б1.О.27.16 «Основы пожарной теплофизики»**

| | |
|---|---|
| **Код и направление подготовки (специальность)** | 20.05.01 Пожарная безопасность |
| **Направленность (профиль)** | Пожарная безопасность |
| **Квалификация** | специалист пожарной безопасности |
| **Форма обучения** | Заочная |
| **Год начала подготовки** | 2022 |
| **Институт / факультет** | Инженерно-технологический факультет (ИТФ) |
| **Выпускающая кафедра** | кафедра "Техносферная безопасность и управление качеством" |
| **Кафедра-разработчик** | кафедра "Теоретические основы теплотехники и гидромеханика" |
| **Объем дисциплины, ч. / з.е.** | 216 / 6 |
| **Форма контроля (промежуточная аттестация)** | Зачет |

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

| Наименование категории (группы) компетенций | Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции) |
|---|---|---|---|
| Общепрофессиональные компетенции | | | |
| | ОПК-3 Способен решать прикладные задачи в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и экологической безопасности, используя теорию и методы фундаментальных наук; | ОПК-3.1 Знает теоретические основы горения и взрыва, физико-химические и пожароопасные свойства горючих, легковоспламеняющихся и взрывчатых материалов, характер возможного их взаимодействия с огнетушащими веществами | Знать теоретические основы горения и взрыва, физико-химические и пожароопасные свойства горючих, легковоспламеняющихся и взрывчатых материалов, характер возможного их взаимодействия с огнетушащими веществами |
| | | ОПК-3.2 Разрабатывает и реализует меры по обеспечению пожарной безопасности объектов различного назначения с использованием теории и методов фундаментальных наук, а так же с учетом действующей нормативно-правовой документации | Уметь Разрабатывать и реализовывать меры по обеспечению пожарной безопасности объектов различного назначения с использованием теории и методов фундаментальных наук, а так же с учетом действующей нормативно-правовой документации |
| | | ОПК-3.3 Решает задачи в области охраны окружающей среды и экологической безопасности с использованием теории и методов фундаментальных наук, а так же с учетом действующей нормативно-правовой документации | Владеть теоретические основы горения и взрыва, физико-химические и пожароопасные свойства горючих, легковоспламеняющихся и взрывчатых материалов, характер возможного их взаимодействия с огнетушащими веществами |

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

| **Код и индикатор достижения компетенции** | **Оценочные средства** | |
|---|---|---|
| | **Раздел 1.** | **Раздел 2.** |
| | Наименование оценочного средства | Наименование оценочного средства |
| ЗЗ ОПК-3.1. | Вопросы к зачету, отчет по лабораторным работам, конспект | Вопросы к зачету, отчет по лабораторным работам, конспект |
| УЗ ОПК-3.2. | Вопросы к зачету, отчет по лабораторным работам, конспект | Вопросы к зачету, отчет по лабораторным работам, конспект |
| ВЗ ОПК-3.3. | Вопросы к зачету, отчет по лабораторным работам, конспект | Вопросы к зачету, отчет по лабораторным работам, конспект |

**3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.**

**Оценивание работы в течение семестре (текущая аттестация)**

Текущая аттестация студента по дисциплине производится лектором в устанавливаемые учебным управлением сроки два раза в одном семестре. По результатам выполнения лабораторных работ. Вид оценки при проведении текущей аттестации студента – зачет или незачет.

Перечень подлежащих оценке результатов обучения (показателей проявления компетенций: владений, умений, знаний) при использовании предусмотренных рабочей программой дисциплины оценочных средств представлены в таблицах П2.2 и П2.3.

**3.1. Перечень вопросов для промежуточной аттестации (зачет)**

1. Основные понятия термодинамики. Основные параметры состояния.
2. Основные газовые законы идеального газа.
3. Газовые смеси.
4. Реальные газы. Уравнения состояния реальных газов.
5. Теплоемкость газа. Разновидности удельных теплоемкостей газов.
6. Расчет теплоты процессов с использованием средних табличных теплоемкостей.
7. Внутренняя энергия газа.
8. Первый закон термодинамики.
9. Работа газа. Система координат Клапейрона - p-v. и ее использование.
10. Энтальпия и ее свойства.
11. Уравнение энергии газового потока. работа проталкивания.
12. Исследование изохорного процесса.
13. Исследование изобарного процесса.
14. Исследование изотермного процесса.
15. Исследование адиабатного процесса.
16. Исследование политропных процессов.
17. Второй закон термодинамики. Математическое выражение.
18. Прямой и обратный циклы. Термический к.п.л. и холодильный коэффициент.
19. Объединенное уравнения первого и второго законов термодинамики.
20. Энтропия и ее свойства.
21. Система T-s-координат и ее использование.
22. Течение газов. Уравнение газового потока.
23. Сопла и диффузоры. Сопло Лаваля.
24. Цикл ДВС с подводом теплоты при v = const
25. Цикл ДВС с подводом теплоты при p = const.
26. Цикл ДВС смешенным подводом теплоты.
27. Цикл ГТУ с подводом теплоты при p = const.
28. Цикл ГТУ с подводом теплоты при p = const и с регенерацией.
29. Основные характеристики холодильных установок.
30. Цикл воздушной холодильной установки.
31. Цикл парокомпрессионной холодильной установки.
32. Виды теплообмена. Теплопередача.
33. Теплопроводность. Основной закон теплопроводности - закон Фурье.
34. Математическая формулировка задач теплопроводности. Краевые условия.
35. Теплопроводность плоской стенки при ГУ-1.
36. Теплопроводность многослойной плоской стенки при ГУ-1.
37. Передача теплоты через плоскую стенку при ГУ-3.
38. Передача теплоты через многослойную плоскую стенку при ГУ-3.

39. Теплопроводность цилиндрической стенки при ГУ-1.
40. Теплопроводность многослойной цилиндрической стенки при ГУ-1.
41. Передача теплоты через цилиндрическую стенку при ГУ-3.
42. Передача теплоты через многослойную цилиндрическую стенку при ГУ-3.
43. Пути интенсификации теплопередачи.
44. Интенсификация теплопередачи за счет увеличения коэффициентов теплоотдачи.
45. Интенсификация теплопередачи за счет оребрения поверхностей нагрева.
46. Конвективный теплообмен. Виды конвекции.
47. Процесс теплоотдачи. Закон Ньютона-Рихмана конвективной теплоотдачи.
48. Коэффициент теплоотдачи и его зависимость от различных факторов.
49. Основы теории подобия.
50. Теплообмен излучением.

**3.2. Виды заданий, предусмотренных для оценки достижения запланированных показателей по результатам изучения дисциплины**

В рамках дисциплины предусмотрено выполнение самостоятельной работы **без участия преподавателей**:
- подготовка к зачету;
- подготовка к лабораторным работам
- составление конспекта по темам разделов 1 и 2

## 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Учебная дисциплина формирует компетенции в соответствии с табл. 1, процедура оценивания представлена в табл. 3 и реализуется мпоэтапно:

1-й этап процедуры оценивания: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – планируемых результатов обучения (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными картами компетенций ОПОП. Экспертной оценке преподавателя подлежит сформированность отдельных планируемых результатов обучения, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля и промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения.

2-й этап процедуры оценивания: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Таблица 3

**Характеристика процедуры промежуточной аттестации по дисциплине**

| № | Наименование оценочного средства | Периодичность и способ проведения процедуры оценивания | Методы оценивания | Виды выставляемых оценок | Способ учета индивидуальных достижений обучающихся |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | Конспекты тем лекционного курса, выделенных на самостоятельное изучение. | Один раз в семестр во внеаудиторное время, письменно. | Экспертный | Зачет/незачет | Рабочая книжка преподавателя. |
| 2. | Отчеты по лабораторным работам | Систематически, на лабораторных занятиях, устно. | Экспертный | Зачет/незачет | Рабочая книжка преподавателя. |
| 3. | Зачет | По окончании семестра, устно (в сессию). | Экспертный | По пятибалльной шкале | Экзаменационная ведомость, зачетные книжки, учебные карточки, портфолио |

### Шкала и процедура оценивания сформированности компетенций

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися. Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения (планируемых результатов обучения) представлены в карте компетенций ОПОП.

Форма оценки знаний: оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно». Отчеты по лабораторным работам и конспектов оцениваются: «зачет», «незачет».

Шкала оценивания

«Зачет» – выставляется, если сформированность заявленных планируемых результатов обучения компетенций на 50% и более оценивается критериями не ниже «удовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Отлично» – выставляется, если сформированность заявленных планируемых результатов обучения компетенций 80% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия критериев «удовлетворительно» и «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций.

«Хорошо» – выставляется, если сформированность заявленных планируемых результатов обучения компетенций на 60% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно», допускается критерий «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций.

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных планируемых результатов обучения компетенций 40% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой.

«Неудовлетворительно», «незачет» – выставляется, если сформированность заявленных планируемых результатов обучения компетенций менее чем 40% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины