

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Гаранин Максим Алексеевич
 Должность: И.о. ректора
 Дата подписания: 14.05.2020 17:06:10
 Уникальный программный ключ:
 09f9c0855a13fb1cc9fc841ffccb251a28eca6f4

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ
(СамГУПС)

УТВЕРЖДЕНА
 решением ученого совета СамГУПС
 (протокол от 27 марта 2019 г. №50)

Теплотехника

рабочая программа дисциплины (модуля)

| | |
|-------------------------|---|
| Закреплена за кафедрой | Естественные науки |
| Учебный план | 23.05.03-19-1-ПСЖДгв.pli.plx 23.05.03 ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ Грузовые вагоны |
| Квалификация | инженер путей сообщения |
| Форма обучения | очная |
| Общая трудоемкость | 3 ЗЕТ |
| Часов по учебному плану | 108 |
| в том числе: | |
| аудиторные занятия | 54 |
| самостоятельная работа | 53,75 |

Виды контроля в семестрах:
зачеты 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 3 (2.1) | | Итого | |
|---|---------|-------|-------|-------|
| | уп | рп | уп | рп |
| Неделя | 18 | | | |
| Вид занятий | уп | рп | уп | рп |
| Лекции | 18 | 18 | 18 | 18 |
| Лабораторные | 36 | 36 | 36 | 36 |
| Контактные часы на | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 |
| Итого ауд. | 54 | 54 | 54 | 54 |
| Контактная работа | 54,25 | 54,25 | 54,25 | 54,25 |
| Сам. работа | 53,75 | 53,75 | 53,75 | 53,75 |
| Итого | 108 | 108 | 108 | 108 |

Программу составил(и):

к.т.н., доцент, Вилякина Е.В.

Рецензент(ы):

д.т.н., профессор, Волов Д.Б.

Рабочая программа дисциплины

Теплотехника

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по специальности 23.05.03 ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ (приказ Минобрнауки России от 27.03.2018г. №215)

составлена на основании учебного плана:

23.05.03 ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ. Грузовые вагоны

утвержден учёным советом вуза (протокол от 27.03.2019 № 50).

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Естественные науки

Протокол от 27.02 2019 г. № 5

Срок действия программы: 2019-2024 уч.г.

Зав. кафедрой д.ф.-м.н., д.т.н., профессор Волов В.Т.

Зав. выпускающей кафедрой

27.02 2019 г.

Регистрационный №

РП-СОДП-15/246

Дата регистрации 03.04.2019

ЛИСТ
актуализации рабочей программы

по дисциплине «Теплотехника»

В связи с обновлением литературы в библиотеке СамГУПС в рабочую программу дисциплины вносятся следующие дополнения и изменения: Разделы «Основная литература», «Дополнительная литература» читать в следующей редакции:

| 6.1.1. Основная литература | | | | | |
|---|--|--|--------------------------|--|---|
| | Авторы, составители | Заглавие | Кол-во | Издательство, год | Эл. адрес |
| Л1.1 | В. В. Дырдин, А. А. Мальшин, В. Г. Смирнов, Т. Л. Ким. | Теплотехника : учебное пособие | 1 Электронное издание | Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2017 | https://e.lanbook.com/book/115115 |
| 6.1.2. Дополнительная литература | | | | | |
| | Авторы, составители | Заглавие | Кол-во | Издательство, год | Эл. адрес |
| Л2.1 | Т. В. Федюнина, Е. Н. Миркина. | Основы гидравлики и теплотехники : учебное пособие | 1 Электронное издание | Саратов : Саратовский ГАУ, 2018 | https://e.lanbook.com/book/137510 |

Раздел 8. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) читать в следующей редакции

| 8.1 Перечень программного обеспечения | |
|--|---|
| 8.1.1 | Microsoft Office |
| 8.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем | |
| 8.2.1 | Автоматизированная система поиска информации по железнодорожному транспорту АСПИЖТ |
| 8.2.2 | Справочно-поисковая система ГАРАНТ |
| 8.2.3 | Нормативно-техническая документация ОАО «РЖД» (http://doc.rzd.ru/) |
| 8.2.4 | База данных ТехЭксперт |

И.о. зав.кафедрой «Вагоны» _____



С.В. Коркина

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|--------------------------------------|---|
| 1.1 | Цель дисциплины – теоретическая и практическая подготовка обучающихся по методам получения, передачи и использования теплоты; формирование у обучающихся научного мышления, в частности правильного понимания границ применимости различных теплотехнических понятий, законов и умения оценить степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных или теоретических методов исследования; приобретение навыков тепловых расчетов, необходимых при проектировании и эксплуатации теплоэнергетических установок с тепловыми двигателями. |
| 1.2 | Задачами дисциплины является формирование умений и навыков по следующим направлениям: |
| 1.3 | - знание основных понятий, законов и моделей технической термодинамики и теплообмена, основ теории горения; |
| 1.4 | - знание и умение использования методов теоретического и экспериментального исследования в технической термодинамике и теплообмене; |
| 1.5 | - умения выполнять тепловые расчеты при проектировании и эксплуатации теплоэнергетических установок с тепловыми двигателями. |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | |
|--|---|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.О.17 |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: |
| 2.1.1 | Математика |
| 2.1.2 | Физика |
| 2.1.3 | Химия |
| 2.2 | Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: |
| 2.2.1 | Электротехника и электроника |
| 2.2.2 | Математическое моделирование систем и процессов |
| 2.2.3 | Инженерная экология |
| 2.2.4 | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы |

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|--|
| ОПК-1: Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования | |

| | |
|-----------|---|
| Индикатор | ОПК-1.2. Применяет методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов, явлений, проводит эксперименты по заданной методике и анализирует их результаты |
|-----------|---|

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

| | |
|------------|--|
| 3.1 | Знать: |
| 3.1.1 | теоретические основы теплотехники (техническую термодинамику, теплообмен, теорию горения), основные законы, управляющие процессами получения и преобразования тепловой энергии, методы анализа эффективности использования теплоты, методы теплосбережения |
| 3.2 | Уметь: |
| 3.2.1 | выполнять тепловые расчеты при проектировании и эксплуатации теплотехнических устройств и кузовов подвижного состава, анализировать и оптимизировать процессы теплообмена |
| 3.3 | Владеть: |
| 3.3.1 | методами теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов и явлений с использованием основных законов теплотехники |

| 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | | | | | | | |
|---|---|----------------|-------|-------------|------------------------------------|------------|------------|
| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература | Инте пакт. | Примечание |
| | Раздел 1. ОСНОВЫ ТЕРМОДИНАМИКИ | | | | | | |
| 1.1 | Основные понятия и определения термодинамики. Термодинамическая система. Параметры состояния. Уравнение состояния идеального газа. Газовые смеси. Теплоемкость. /Лек/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 | 0 | |

| | | | | | | | |
|------|--|---|---|-------|--|---|--|
| 1.2 | Определение параметров насыщенного водяного пара. /Лаб/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 | 0 | |
| 1.3 | Энергетика термодинамической системы. Взаимодействие системы с окружающей средой. Первое начало термодинамики. Термодинамические процессы. Политропные процессы. /Лек/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 | 0 | |
| 1.4 | Определение поверхностного натяжения воды в диапазоне температур. /Лаб/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 | 0 | |
| 1.5 | Второе начало термодинамики. Цикл Карно. Теорема Карно. Понятие энтропии. Изменение энтропии газа в термодинамических процессах. T-S диаграммы. /Лек/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 | 0 | |
| 1.6 | Вязкость жидкости в диапазоне температур. /Лаб/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 | 0 | |
| 1.7 | Циклы энергетических установок. Изображения циклов в p-V и T-S диаграммах. Термодинамика потоков. /Лек/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 | 0 | |
| 1.8 | Исследование процесса адиабатного истечения газа через сужающееся сопло при имитационном моделировании. /Лаб/ | 3 | 6 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 | 0 | |
| 1.9 | Реальные газы и пары. Водяной пар. i- S диаграмма водяного пара. Влажный воздух. Химическая термодинамика. /Лек/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 | 0 | |
| 1.10 | Определение теплопроводности воздуха. /Лаб/ | 3 | 4 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 | 0 | |
| | Раздел 2. ОСНОВЫ ТЕПЛО-МАССОБМЕНА | | | | | | |
| 2.1 | Теория теплообмена. Виды теплообмена. Теплопроводность. Уравнение Фурье. Дифференциальное уравнение теплопроводности. /Лек/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 | 0 | |
| 2.2 | Определение коэффициента теплового излучения твердого тела. /Лаб/ | 3 | 4 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 | 0 | |
| 2.3 | Конвекция. Конвективный теплообмен. Дифференциальные уравнения конвективного теплообмена. Теория подобия. Критерии подобия. Тепловое излучение. /Лек/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 | 0 | |
| 2.4 | Определение теплопроводности твердых материалов методом пластины. /Лаб/ | 3 | 6 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 | 0 | |

| | | | | | | | |
|--|---|---|------|-------|---|---|--|
| 2.5 | Теплопередача. Интенсификация теплообмена. Основы тепло-, массообмена, теплообменные устройства. /Лек/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 | 0 | |
| 2.6 | Исследование процесса теплоотдачи при свободной конвекции вдоль вертикального цилиндрической поверхности методом имитационного моделирования. /Лаб/ | 3 | 6 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 | 0 | |
| Раздел 3. ТОПЛИВО И ОСНОВЫ ГОРЕНИЯ, ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ | | | | | | | |
| 3.1 | Топливо. Виды топлива. Основы горения. Применение теплоты в отрасли. /Лек/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 | 0 | |
| 3.2 | Исследование коэффициента излучения электропроводящих материалов калориметрическим методом при имитационном моделировании процесса теплообмена. /Лаб/ | 3 | 4 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 | 0 | |
| Раздел 4. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА | | | | | | | |
| 4.1 | Подготовка к лекциям /Ср/ | 3 | 9 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3 Э1 | 0 | |
| 4.2 | Подготовка к лабораторным работам /Ср/ | 3 | 36 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 | 0 | |
| 4.3 | Подготовка к зачету /Ср/ | 3 | 8,75 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3 Э1 | 0 | |
| Раздел 5. КОНТАКТНЫЕ ЧАСЫ НА АТТЕСТАЦИЮ | | | | | | | |
| 5.1 | Зачет /К/ | 3 | 0,25 | ОПК-1 | | 0 | |

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Структура и содержание ФОС

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.
3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.
 - Оценочные средства для текущего контроля
 - Оценочные средства для промежуточной аттестации
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.
5. Приложения

5.2. Показатели и критерии оценивания компетенций

- 5.2.1 Показатели и критерии оценивания компетенции в элементарных единицах видов контроля
К элементарным единицам видов контроля для оценивания компетенции по дисциплине «Теплотехника» относятся:
1. контроль ответа на теоретический вопрос по данной теме курса;
 2. контроль выполнения лабораторной работы;
 3. контроль прохождения теста.
- 5.2.1.1 Показатели и критерии оценивания компетенции в виде контроля ответа на теоретический вопрос по теме курса
В процессе контроля ответа на теоретический вопрос у обучающегося оцениваются знания теоретических основ

теплотехники (технической термодинамики, тепломассообмена, теории горения), основных законов, управляющих процессами получения и преобразования тепловой энергии, методов эффективности использования теплоты, методов теплосбережения; методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов, явлений. При этом подлежат контролю:

- 1) знание и понимание физических явлений;
- 2) знание формулировки физических законов, лежащих в основе данных физических явлений, а также знание возможных следствий этих законов;
- 3) знание определений основных физических величин, необходимых для описания данных явлений и (или) формулировки данных физических законов;
- 4) знание физических опытов и экспериментов, демонстрирующих данные физические явления или подтверждающих данные физические законы;
- 5) знание возможных проявлений данных физических явлений в природе и (или) их возможных применений в науке и технике;
- 6) умение грамотно излагать знания в соответствие с п. 1) – 5).

«Отлично» (5 баллов) – ставится, если ответ обучающегося полностью соответствует требованиям п. 1), 2), 3), 4), 5), 6).

«Хорошо» (4 балла) – ставится, если ответ обучающегося в целом соответствует требованиям п. 1), 2), 3), 4), 5), но при этом обучающийся допустил незначительные нарушения последовательности изложения, некоторые неточности, либо его ответ был недостаточно полным, либо ответ обучающегося не в полной мере соответствует п. 6).

«Удовлетворительно» (3 балла) – ставится, если ответ обучающегося не в полной мере соответствует требованиям, п. 1) – 5), по некоторым отдельным пунктам обучающийся демонстрирует фрагментарные знания.

«Неудовлетворительно» (2 балла) – ставится, если в результате ответа обучающийся демонстрирует полное невыполнение требований хотя бы одного из п. 1), 2) или 3) или фрагментарные знания по этим трем пунктам.

5.2.1.2 Показатели и критерии оценивания компетенции в виде контроля выполнения лабораторной работы

В процессе контроля выполнения лабораторной работы у обучающегося оцениваются знания теоретических основ теплотехники (технической термодинамики, тепломассообмена, теории горения), основных законов, управляющих процессами получения и преобразования тепловой энергии, знания и умения применения методов теоретического и экспериментального исследования явлений, процессов и объектов, навыки проведения экспериментов по заданной методике и анализа их результатов.

Выполнение лабораторной работы состоит из 4 этапов: 1 этап – подготовка к лабораторной работе и написание конспекта; 2 этап – снятие физических измерений в соответствие с требованиями лабораторной работы; 3 этап – расчеты по обработке результатов измерений в соответствие с требованиями лабораторной работы и написание отчета о выполнении лабораторной работы в соответствии с предъявляемыми требованиями; 4 этап – сдача отчета о выполнении лабораторной работы преподавателю и проверка освоенных знаний, умений и навыков обучающихся.

При сдаче отчета у обучающихся проверяются:

- 1) наличие выполненных этапов 1, 2, 3 по выполнению лабораторной работы;
- 2) наличие отчета по лабораторной работе, в котором должны быть без ошибок сделаны все необходимые расчеты и сформулированы обобщающие выводы;
- 3) способность обучающегося правильно ответить на вопросы по теме лабораторной работы;

Оценка ставится по лабораторной работе в соответствие со следующими критериями.

«Отлично» (5 баллов) – получают обучающиеся, у которых требования 1), 2), 3) выполнены полностью.

«Хорошо» (4 балла) – получают обучающиеся, у которых требования 1), 2), 3) фактически выполнены, но которые при проверке знаний путем ответа на контрольные вопросы допускали неточности в ответах на отдельные вопросы.

«Удовлетворительно» (3 балла) – получают обучающиеся, у которых требования 1), 2), 3) в большей части соблюдены, но которые:

- либо предоставили отчет о выполнении лабораторной работы, в котором часть расчетов содержат арифметические ошибки, которые ведут к неточным или неполным результатам;

- либо при проверке знаний обучающегося путем ответа на контрольные вопросы он допускал грубые ошибки или демонстрировал незнание ответов на существенную часть вопросов.

«Неудовлетворительно» (2 балла) – получают обучающиеся, у которых не выполнено хотя бы одно из требований 1), 2), 3).

5.2.1.3 Показатели и критерии оценивания компетенции в виде контроля прохождения тестового задания

В процессе контроля тестового задания у обучающегося оцениваются знания теоретических основ теплотехники (технической термодинамики, тепломассообмена, теории горения), основных законов, управляющих процессами получения и преобразования тепловой энергии, знания и умения применения методов теоретического и экспериментального исследования явлений, процессов и объектов.

«Отлично» (5 баллов) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 91 – 100% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Хорошо» (4 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 71 – 90% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Удовлетворительно» (3 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 51 – 70% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Неудовлетворительно» (2 балла) - получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 51% от общего объема заданных тестовых вопросов.

5.2.2 Показатели и критерии оценивания компетенции в текущих видах контроля

5.2.2.1 Показатели и критерии оценивания компетенции в виде контроля выполнения самостоятельной работы по ответам

на теоретические вопросы по теме курса

В процессе контроля выполнения самостоятельной работы по ответам на теоретические вопросы по теме курса оцениваются знания теоретических основ теплотехники (технической термодинамики, тепломассообмена, теории горения), основных законов, управляющих процессами получения и преобразования тепловой энергии, знания и умения применения методов теоретического и экспериментального исследования явлений, процессов и объектов. При этом по каждому вопросу освоение компетенции в части данного вопроса оценивается отдельно в соответствии с критериями п. 5.2.1.1. По итогам оценок по каждому отдельному вопросу выставляется общая итоговая оценка.

5.2.2.2 Показатели и критерии оценивания компетенции в виде контроля выполнения цикла лабораторных работ

В процессе контроля выполнения цикла лабораторных работ оцениваются знания теоретических основ теплотехники (технической термодинамики, тепломассообмена, теории горения), основных законов, управляющих процессами получения и преобразования тепловой энергии, знания и умения применения методов теоретического и экспериментального исследования явлений, процессов и объектов, навыки проведения экспериментов по заданной методике и анализа их результатов. При контроле выполнения цикла лабораторных работ, отдельно оценивается компетенция в части относящейся к выполнению каждой отдельной лабораторной работы в соответствии с критериями п. 5.2.1.2. По итогам оценок по каждой отдельной лабораторной работе определяется общая итоговая оценка.

5.2.3 Показатели и критерии балльно-рейтингового оценивания компетенции в виде промежуточного (семестрового) контроля

5.2.3.1 Показатели и критерии балльно-рейтингового оценивания компетенции в виде промежуточного контроля в форме зачета.

При промежуточном контроле в форме зачета итоговая оценка освоения компетенции выставляется по балльно-рейтинговой системе.

Перед началом балльно-рейтингового оценивания проводится зачет в форме теста, либо в форме ответа на зачетный билет.

При проведении зачета в форме теста, оценка освоения компетенции выставляется по итогам ответа на тестовые вопросы в соответствии с п.5.2.1.3.

При проведении зачета в форме ответа на билет оценка освоения компетенции производится в следующем порядке. Ответ на каждый теоретический вопрос из билета оценивается в соответствии с п. 5.2.1.1 по теме раздела изучаемой дисциплины и по каждому теоретическому вопросу выставляется оценка. По итогам ответа на теоретические вопросы выставляется общая итоговая оценка за экзамен (зачет).

Балльно-рейтинговая система оценки освоения компетенции рассчитывается по следующим показателям:

1. А1 – оценка выполнения самостоятельной работы по ответам на теоретические вопросы по теме курса (п. 5.2.2.1).
2. А2 – оценка выполнения лабораторного цикла (п. 5.2.2.2).
3. А3 – оценка сдачи зачета.

Итоговая оценка рассчитывается как взвешенное среднее оценок А1, А2, А3, округленное до ближайшего целого числа. При этом при вычислении взвешенного среднего, вес каждой оценки A_i , ($i=1,2,3$) определяется преподавателем с учетом значимости данного показателя при оценке компетенции.

При этом общая оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «удовлетворительно» до «отлично», общая оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «неудовлетворительно».

5.3. Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Основы термодинамики

1. Основные понятия термодинамики. Уравнение МКТ, уравнение состояния.
2. Параметры состояния.
3. Законы идеальных газов.
4. Смеси идеальных газов. Способы задания смеси.
5. Энергетика термодинамической системы.
6. Теплоемкость. Зависимость теплоемкости от температуры.
7. Термодинамические процессы.
8. Политропный процесс. Уравнение политропного процесса.
9. Первое и второе начала термодинамики.
10. Уравнение энергии газового процесса.
11. Энтальпия. Изменение энтальпии в термодинамических процессах.
12. Энтропия. Изменение энтропии в термодинамических процессах.
13. Термодинамические циклы. Термический КПД цикла.
14. Цикл Карно. Термический КПД цикла Карно. Необратимый цикл Карно.
15. Обратный цикл Карно.
16. Теорема Карно.
17. Течение газов Закон обращения воздействия. Сопла, диффузоры.
18. Определение скорости истечения газа из сопла. Критические параметры.
19. Определение работы идеального одноступенчатого компрессора.
20. Многоступенчатый компрессор.
21. Реальный компрессор.
22. Циклы двигателей внутреннего сгорания.

23. Циклы двигателей внешнего подвода теплоты.
24. Регенеративные циклы.
25. Реальные газы Уравнение Ван-Дер-Ваальса.
26. Водяной пар. I-S диаграмма водяного пара.
27. Влажный воздух. I-d диаграмма влажного воздуха.
28. Химическая термодинамика. Первое начало термодинамики применительно к химическим процессам.
29. Циклы газотурбинных установок.
30. Циклы паросиловых установок.

Основы тепло-массообмена

1. Изотермические поверхности. Температурный градиент.
2. Теплопроводность в газах, жидкостях, металлах.
3. Основной закон теплопроводности.
4. Дифференциальное уравнение теплопроводности.
5. Частные случаи дифференциального уравнения теплопроводности.
6. Условия однозначности в процессах теплопроводности.
7. Физические свойства жидкости (газа).
8. Стационарная теплопроводность плоской однослойной стенки при граничных условиях I рода.
9. Стационарная теплопроводность плоской многослойной стенки при граничных условиях I рода.
10. Стационарная теплопроводность цилиндрической однослойной стенки при граничных условиях I рода.
11. Стационарная теплопроводность цилиндрической многослойной стенки при граничных условиях I рода.
12. Свободная и вынужденная конвекция.
13. Основное уравнение теплоотдачи. Коэффициент теплоотдачи
14. Теория подобия. Критерии подобия.
15. Теплопередача через плоскую однослойную стенку.
16. Теплопередача через плоскую многослойную стенку.
17. Теплопередача через цилиндрическую однослойную стенку.
18. Теплопередача через цилиндрическую многослойную стенку.
19. Основное уравнение теплопередачи.
20. Интенсификация теплопередачи путем увеличения коэффициента теплоотдачи.
21. Интенсификация теплопередачи за счет оребрения стенок.
22. Дифференциальное уравнение теплоотдачи.
23. Теплообмен излучением. Законы теплового излучения.
24. Теплообменные устройства.
25. Уравнение теплового баланса теплообменного аппарата.

Топливо и основы горения, охрана окружающей среды

1. Что называют топливом. Его состав. Какие виды топлива вы знаете?
2. Какие используются моторные топлива для поршневых ДВС.
3. Сжигание топлива.
4. Горение топлива. Физический процесс горения топлива.
5. Вопросы экологии при использовании теплоты.
6. Токсичные газы продуктов сгорания.
7. Последствия парникового эффекта.
8. Холодильная установка. Принцип работы. Виды холодильных установок.
9. Теорема Волова.
10. Вихревой эффект.
11. Эжектор. Принцип работы
12. Тепловой насос. Принцип работы
13. Термотрансформатор. Принцип работы.
14. Криогенная техника.

5.4. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.4.1 Процедуры оценивания компетенции в элементарных единицах видов контроля

5.4.1.1 Процедура оценивания компетенции в виде контроля ответа на теоретический вопрос по теме курса

Процедура оценивания компетенции в виде проверки ответа на теоретический вопрос по теме курса является составной частью процедуры оценивания компетенции при текущем контроле (п. 5.2.2.1) и при промежуточном контроле в форме зачета (п. 5.2.3.1).

Проверка ответа на теоретический вопрос по теме курса может проводиться как в письменной форме, так и в устной форме. При проведении опроса обучающемуся предоставляется 10 - 15 минут на подготовку, в зависимости от объема вопроса. При подготовке ответа на вопрос не разрешается пользоваться литературой и электронными источниками информации. Во время ответа обучающегося на вопрос преподаватель в качестве уточнения оценивания обучающегося может задать ему наводящие, уточняющие, либо дополнительные вопросы. Ответ обучающегося может быть прерван, в случае, если

преподаватель смог оценить компетенцию обучающегося до окончания его ответа. Ответ обучающегося на теоретический вопрос не должен превышать 15 минут. По итогам ответа обучающегося ему выставляется оценка в соответствии с п. 5.2.1.1.

5.4.1.2 Процедура оценивания компетенции в виде контроля выполнения лабораторной работы

Процедура оценивания компетенции в виде контроля выполнения лабораторной работы является составной частью процедуры оценивания компетенции, освоенных в результате выполнения цикла лабораторных работ (п.5.2.2.2). Выполнение лабораторной работы состоит из 4 этапов: 1 этап – подготовка к лабораторной работе и написание конспекта; 2 этап – снятие физических измерений в соответствии с требованиями лабораторной работы; 3 этап – расчеты по обработке результатов измерений в соответствии с требованиями лабораторной работы и написание отчета о выполнении лабораторной работы в соответствии с предъявляемыми требованиями; 4 этап – сдача отчета о выполнении лабораторной работы преподавателю и проверка усвоенных знаний, умений и навыков обучающихся.

Процедура оценивания компетенции в форме проверки выполнения лабораторной работы проводится на 4 этапе в форме собеседования преподавателя с обучающимся. Собеседование индивидуально производится во время аудиторных занятий в рамках проведения лабораторных работ. Время собеседования преподавателя с обучающимся не должно превышать 5 минут. За это время преподаватель должен выяснить степень овладения обучающимся компетенцией в части выполнения данной лабораторной работы и выставить ему оценку в соответствии с п.5.2.1.2. Обучающиеся, получившие оценку «неудовлетворительно» за освоение компетенции в части выполнения данной лабораторной работы могут пройти вторичное собеседование с целью получения положительной оценки. В один день допускается только одно собеседование по оцениванию освоенной компетенции в части данной лабораторной работы.

5.4.1.4 Процедура оценивания компетенции в виде контроля прохождения тестового задания

Процедура оценивания компетенции в виде контроля прохождения тестового задания является составной частью процедуры оценивания компетенции при промежуточном контроле в форме зачета (п. 5.2.3.1).

Тестирование по дисциплине проводится с использованием ресурсов электронной образовательной среды «Moodle» (режим доступа: <http://do.samgups.ru/moodle/>), либо в форме индивидуального задания в бумажной форме. Количество тестовых заданий и время задается системой или преподавателем. Во время проведения тестирования обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины и калькулятором. Не допускается при прохождении тестирования пользоваться литературой и электронными источниками информации. Время тестирования определяется из расчета от 2 до 3 минут на 1 тестовое задание. По результатам прохождения тестового задания выставляется оценка освоения компетенции в соответствии с п. 5.2.1.3.

5.4.2 Процедуры оценивания компетенции в текущих видах контроля

5.4.2.1 Процедура оценивания компетенции в виде контроля выполнения самостоятельной работы по ответам на теоретические вопросы по теме курса

Процедура оценивания компетенции, освоенных в результате выполнения самостоятельной работы по ответам на теоретические вопросы по теме курса производится в течение семестра во время аудиторных занятий в рамках проведения практических и (или) лабораторных работ. Процедура оценивания освоения компетенции в части отдельного вопроса определяется п. 5.4.1.1. При этом по каждому вопросу освоение компетенции в части данного вопроса оценивается отдельно в соответствии с критериями п. 5.2.1.1. По итогам оценок по каждому отдельному вопросу выставляется общая итоговая оценка.

5.4.2.2 Процедуры оценивания компетенции в виде контроля выполнения цикла лабораторных работ

Процедура оценивания компетенции, освоенной в результате выполнения цикла лабораторных работ, производится в течение семестра во время аудиторных занятий в рамках проведения лабораторных работ. Процедура оценивания компетенции в части каждой лабораторной работы определяется п. 5.2.1.2. Общая оценка освоения компетенции в части выполнения цикла лабораторных работ ставится на последнем аудиторном лабораторном занятии в соответствии с п. 5.2.2.2.

5.4.3 Процедуры балльно-рейтингового оценивания компетенции при промежуточном (семестровом) контроле

Процедура балльно-рейтингового оценивания компетенции при промежуточном контроле в форме зачета проводится ведущим преподавателем по данной учебной дисциплине. Перед началом балльно-рейтингового оценивания проводится зачет в форме прохождения тестового задания (п. 5.4.1.3), либо в форме ответа на зачетный билет.

Экзамен в форме ответа на зачетный билет проходит в виде ответа обучающимся на вопросы, содержащиеся в билете. Каждый билет содержит несколько теоретических вопросов. Процедура оценивания освоенной компетенции при ответе на каждый теоретический вопрос происходит в соответствии с п. 5.4.1.1. По окончании ответа обучающегося на вопросы билета ему выставляется оценка в соответствии с п. 5.2.3.1.

После оценивания результата зачета преподаватель определяет общую оценку освоения компетенции по балльно-рейтинговой системе в соответствии с п. 5.2.3.1.

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

| Авторы, составители | Заглавие | Кол-во | Издательс | Эл. адрес |
|---------------------|----------|--------|-----------|-----------|
|---------------------|----------|--------|-----------|-----------|

| | Авторы, составители | Заглавие | Кол-во | Издатель | Эл. адрес |
|------|---|--|--------|---------------------|-----------|
| Л1.1 | Бурдаков В. П., Дзюбенко Б. В., Меснянкин С. Ю. | Термодинамика. В 2 ч. Ч. 1. Основной курс: учеб. пособие для вузов | 44 | М.: Дрофа, 2009 | |
| Л1.2 | Бурдаков В. П., Дзюбенко Б. В., Меснянкин С. Ю. | Термодинамика. В 2 ч. Ч. 2. Специальный курс: учеб. пособие для вузов | 46 | М.: Дрофа, 2009 | |
| Л1.3 | под ред. Филина В. М. | Гидравлика, пневматика и термодинамика: курс лекций. Стандарт третьего поколения | 30 | Москва: ФОРУМ, 2015 | |

6.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Кол-во | Издатель | Эл. адрес |
|------|---|--|--------|--------------------------|-----------|
| Л2.1 | Карминский В. Д. | Техническая термодинамика и теплопередача: курс лекций для студ. вузов ж.-д. трансп. | 110 | М.: Маршрут, 2005 | |
| Л2.2 | Кушнырев В. И., Лебедев В. И., Павленко В. А. | Техническая термодинамика и теплопередача: учеб. для вузов | 7 | М.: Стройиздат, 1986 | |
| Л2.3 | Крутова В. И. | Теплотехника: учеб. для вузов | 17 | М.: Машиностроение, 1986 | |

6.1.3. Методические разработки

| | Авторы, составители | Заглавие | Кол-во | Издатель | Эл. адрес |
|------|---|--|---------------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| Л3.1 | Волов В. Т., Вилякина Е. В., Токарев Г. П., Волов Д. Б. | Теплофизика, термодинамика и теплопередача. Ч. 1: метод. указ. к вып. лаб. работ для студ. напр. подгот. 280700 Техносферная безопасность, спец. 23.05.01 Наземные трансп.-технол. средства, 23.05.03 Подвижной состав ж. д. очн. и заоч. форм обуч. | 46 | Самара: СамГУПС, 2014 | |
| Л3.2 | Волов В. Т., Вилякина Е. В., Токарев Г. П., Волов Д. Б. | Методические указания. Ч. 2: к вып. лаб. работ по Термодинамике и теплопередаче для обуч. по спец. 23.05.01 Наземные трансп.-технол. средства, 23.05.03 Подвижной состав ж. д., к вып. лаб. работ по Теплофизике для обуч. по напр. подгот. 20.03.01 Техносферная безопасность очн. и заоч. форм обуч. | 36 | Самара: СамГУПС, 2016 | |
| Л3.3 | Волов В. Т., Вилякина Е. В., Токарев Г. П., Волов Д. Б. | Термодинамика и теплопередача: метод. рек. к вып. самост. работ для обуч. по спец. 23.05.01 Наземные трансп.-технол. средства; 23.05.03 Подвижной состав ж. д. очн. и заоч. форм обуч. | 1 Электро нное издание | Самара: СамГУПС, 2016 | ftp://172.16.0.70/Method Ukaz/ |

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1 –ЭБС СамГУПС, ресурс доступен с любых ПК после регистрации в библиотеке.

6.3 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1 MS Office

6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.3.2.1 Консультант плюс

6.3.2.2 Гарант

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | |
|-----|---|
| 7.1 | Лекционные и лабораторные работы проводятся в соответствии с расписанием занятий в лаборатории теплофизики, включающей: |
| 7.2 | стенд ТКО теплотехника и термодинамика, включающий набор рабочих модулей, в том числе: ТП 001М, ТП003М, ТП 004М, ТП 005М, ТП 011М, ТП 014 М, ТД 005М; согласующее устройство П 4.1, ПЭВМ; |
| 7.3 | лабораторный комплекс ЛКТ-6М №25 «Теплопроводность и диффузия газов», включающий блок №1М «Свойства газов», в том числе модуль 06 «Теплопроводность газов», мультиметр М838, часы-секундомер Sunway, регулятор тока, блок питания, термопара, огнетушитель ОУ-2 с капиллярной насадкой; |
| 7.4 | лабораторный комплекс ЛКТ-7 № 15 «Свойства жидкости», включающий измерительную систему ИСТ-4К №30, блок приборный, блок «газ-жидкость», в том числе модуль 05 Автоклав - манометр, блок дросселей, капилляр-вискозиметр; |

| | |
|-----|---|
| 7.5 | лабораторный комплекс ЛКТТ-7М №3 «Коэффициент теплового излучения твердого тела», включающий модуль функциональный МРТ-3, в том числе лампа накаливания цилиндрическая АЛН 12И 5 Вт, модуль измерительный Э4.М02, блок питания. |
| 7.6 | Для выполнения самостоятельной работы используется читальный зал библиотеки со свободным доступом к сети Интернет. |
| 7.7 | Для хранения лабораторного оборудования предусмотрено специальное помещение. |

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина «Теплотехника» в соответствии с учебным планом специальности 23.05.03 изучается в течение одного семестра на втором курсе (очное обучение).

Программой предусмотрены теоретические занятия (лекции) и лабораторные работы.

Теоретические занятия проводятся в составе потока, а лабораторные работы – в составе полугруппы.

При проведении занятий используются печатные (учебники, пособия, справочники и методические разработки), демонстрационные (плакаты, лабораторное оборудование, приборы) и мультимедийные (слайд-фильмы, презентационные материалы на электронных носителях) средства обучения.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на выполнение самостоятельной работы. Содержание и структура лекционного материала должны быть направлены на формирование у обучающегося соответствующих компетенций и соотноситься с выбранными преподавателем методами контроля и оценкой их усвоения.

В ходе лекций обучающимся рекомендуется: - вести конспектирование учебного материала; - обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; - задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. В рабочих конспектах желательно оставлять поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся, дополняющего материал прослушанной лекции, а также пометки, подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Для успешного овладения курсом необходимо посещать все лекции, так как тематический материал взаимосвязан между собой. В случаях пропуска занятия студенту необходимо самостоятельно изучить материал и ответить на контрольные вопросы по пропущенной теме во время индивидуальных консультаций.

Лабораторные работы направлены на закрепление теоретического материала и выработки навыков проведения экспериментальных научных исследований различных теплотехнических явлений и оценки погрешностей измерений, а также навыков работы с современной научно-исследовательской аппаратурой.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине преподавателю рекомендуется использовать следующие ее формы:

- изучение основной и дополнительной литературы;
- изучение конспектов лекций;
- участие в проводимых контрольных опросах;
- тестирование по темам.