

Министерство образования и науки Самарской области
государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение Самарской области
«Самарский машиностроительный колледж»

СОГЛАСОВАНО:

Акт согласования с
работодателями
образовательной программы
« ____ » _____ 20 __ г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор колледжа
_____ А.Т. Хабибулин
« ____ » _____ 20 __ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.05 ТЕПЛОТЕХНИКА

программы подготовки специалистов среднего звена

специальность

15.02.09 Аддитивные технологии

Номер регистрации _____

Самара, 20

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС СПО) среднего профессионального образования по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии Приказ Минобрнауки России от 22 декабря 2015 г. № 1506) и примерной основной образовательной программы по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии.

Разработчики:

Агафонова С.Е., преподаватель ГБПОУ «Самарский машиностроительный колледж»

Ф.И.О разработчика

ОДОБРЕНО

Предметно-цикловой комиссией (ПЦК)

Специальности 13.02.11 и
электротехнических, математических и
общих естественнонаучных дисциплин

(название комиссии)

Председатель ПЦК

_____/_____/

Подпись

Ф.И.О.

Протокол № ____ от «__» _____ 20__ г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

5 ТЕХНОЛОГИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОБЩИХ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

ПРИЛОЖЕНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.05 «Теплотехника»

1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: учебная дисциплина «ОП.05 Теплотехника»

входит в входит в состав Общепрофессионального цикла.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01. - ОК 09. ПК 2.1 - ПК 2.4.	рассчитывать теплообменные процессы; производить расчеты нагрева и теплообмена в камерах построения установок для аддитивного производства	основные законы теплообмена и термодинамики; методы получения, преобразования и использования тепловой энергии; способы переноса теплоты, устройство и принципы действия теплообменных аппаратов, силовых установок и других теплотехнических устройств; тепловые процессы, происходящие в аппаратах и машинах; устройство и принцип действия камер построения установок для аддитивного производства; закономерности процессов теплообмена камер построения установок для аддитивного производства

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы	102
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	34
Всего во взаимодействии с преподавателем	68
в том числе:	
теоретическое обучение	56
лабораторные занятия	-
практические занятия	12
индивидуальный проект (<i>если предусмотрено</i>)	-
консультации	-
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Теплотехника»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовая работа (проект)	Объем часов	Коды формируемых компетенций
1	2	3	4
Введение.	История развития науки «Теплотехника». Прикладное назначение науки. Теплоиспользующее оборудование и его применение в промышленности.	2	ОК 01. - ОК 09. ПК 1.1 - ПК3.4
Раздел 1. Основы технической термодинамики			
Тема 1.1. Термодинамические системы	Термодинамическая система и термодинамический процесс. Параметры состояния. Идеальный газ и законы идеального газа, понятия о смесях. Смеси идеальных газов. Внутренняя энергия. Теплота и работа. Удельная теплоемкость	4	ОК 01. - ОК 09. ПК 1.1 - ПК3.4
	Самостоятельная работа: Проработать лекционный материал. Составить таблицу Удельная теплоемкость разных материалов.	6	
Тема 1.2. Первый закон термодинамики	Закон сохранения и превращения энергии. Первый закон термодинамики. Энтальпия.	4	ОК 01. - ОК 09. ПК 1.1 - ПК3.4
	Практическое занятие 1. Расчет изменения внутренней энергии тела при передаче ему теплоты или совершении им работы	2	
Тема 1.3. Основные термодинамические процессы и параметры состояния	Термодинамические процессы и параметры состояния. Изохорный процесс. Изобарный процесс. Изотермический процесс. Адиабатный процесс. Политропный процесс.	4	ОК 01. - ОК 09. ПК 1.1 - ПК3.4
	Практическое занятие 2. Решение задач на построение графиков процессов, происходящих с идеальным газом в координатах p,T ; V,T и p,V .	2	
	Самостоятельная работа: Решение задач на уравнение для политропного процесса.	10	
Тема 1.4. Термодинамические процессы водяного пара.	Термодинамический процесс получения водяного пара. Термодинамические процессы водяного пара.	2	ОК 01. - ОК 09. ПК 1.1 - ПК3.4

пара.			
Тема 1.5. Второй закон термодинамики	Обратимые и необратимые процессы. Круговые термодинамические процессы тепловых двигателей. Круговые термодинамические процессы холодильных установок. Формулировка второго закона термодинамики. Обратимый цикл Карно. Понятие энтропии	6	ОК 01. - ОК 09. ПК 1.1 - ПК3.4
	Практическое занятие 3. Расчет КПД цикла Карно	2	
Тема 1.6. Термодинамика газовых теплосиловых установок.	Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания. (Циклы Отто, Дизеля, Тринклера). Циклы газотурбинных установок. Циклы реактивных двигателей. Цикл магнетогидродинамического генератора	6	ОК 01. - ОК 09. ПК 1.1 - ПК3.4
	Практическое занятие 4. Расчет КПД поршневых двигателей внутреннего сгорания. Расчет КПД газотурбинных установок. Расчет КПД реактивных двигателей.	2	
	Самостоятельная работа: Доклад на тему: Вечный двигатель.	6	
Тема 1.7. Термодинамика паровых теплосиловых установок	Паровые теплосиловые установки с циклом Карно. Паровые теплосиловые установки с циклом Ренкина. Паровые теплофикационные установки. Атомные теплосиловые установки	4	ОК 01. - ОК 09. ПК 1.1 - ПК3.4
Тема 1.8. Термодинамика	Общие понятия и определения, цикл воздушной холодильной установки. Цикл парокомпрессионной холодильной установки. Цикл парожетторной холодильной установки.	2	ОК 01. - ОК 09. ПК 1.1 - ПК3.4
Тема 1.9. Термодинамика процессов течения газов и жидкостей	Первый закон термодинамики для потока. Сжатие газа в компрессоре. Уравнение адиабатного течения. Истечение газов из сопел. Дросселирование газа и пара	4	ОК 01. - ОК 09. ПК 1.1 - ПК3.4
	Самостоятельная работа: Составить таблицу сравнения характеристик различных теплосиловых установок.	6	
Раздел 2. Основы теплообмена			

Тема2.1. Конвективный теплообмен	Общие сведения. Вынужденная и естественная конвекция. Основные уравнения конвективного теплообмена. Применение теории пограничного слоя для решения задач конвективного теплообмена.	6	ОК 01. - ОК 09. ПК 1.1 - ПК3.4
	Практическое занятие 5. Расчет теплоотдачи при омывании плоской поверхности. Расчет процесса теплоотдачи при движении жидкости в трубах.	2	
Тема 2.2. Перенос теплоты теплопроводностью	Общая характеристика процессов теплопроводности. Теплопроводность при стационарном режиме. Особенности решения практических задач нагрева тел в различных печах.	2	ОК 01. - ОК 09. ПК 1.1 - ПК3.4
Тема 2.3. Основы теории подобия	Основные понятия теории подобия. Применение теории подобия для решения задач гидродинамики. Применение теории подобия для решения задач конвективного теплообмена. Применение теории подобия для решения задач нестационарной теплопроводности. Формы представления уравнений подобия.	6	ОК 01. - ОК 09. ПК 1.1 - ПК3.4
	Практическое занятие 6. Решение задач конвективного теплообмена. Решение задач нестационарной теплопроводности	2	
Тема 2.4. Теплофизические основы теплообмена излучением	Основные понятия и определения. Количественные характеристики процесса излучения. Виды лучистых потоков. Основные законы излучения абсолютно черного тела. Понятие серого тела и степень черноты серого тела. Закон Кирхгофа для излучения серого тела	4	ОК 01. - ОК 09. ПК 1.1 - ПК3.4
	Самостоятельная работа: Изучение истории квантовой оптики	6	
	<i>Промежуточная аттестация</i>		
	Всего	68	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета «Теплотехники»

Оборудование учебного кабинета:

- Рабочие места обучающихся
- Рабочее место преподавателя;
- Доска белая
- Принтер.
- Интерактивная доска с проектором
- Программный продукт «Виртуальная лаборатория Теплотехники»
- Сборники нормативных документов, рабочая программа и КТП по предмету.
- Комплект учебно-наглядных пособий «Теплотехника»;

Технические средства обучения:

- компьютеры с лицензионным программным обеспечением и мультимедиа проектор.

3.2. Информационное обеспечение обучения.

Информационное обеспечение обучения содержит перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

Основные источники:

1. М.Е. Ордов Теоретические основы теплотехники. Тепломассообмен : учебное пособие / М. Е. Орлов; Ульяновский гос. техн. ун-т. – Ульяновск: УлГТУ, 2018. – 204 с
2. ГОСТ Р 57558-2017/ISO/ASTM 52900:2015 Аддитивные технологические процессы. Базовые принципы. Часть 1. Термины и определения
3. Нащокин В.В. Техническая термодинамика и теплопередача: учебное пособие для вузов. 5-е изд., стер.-М.:Аз-book, 2018-2019.-469 с.:ил.- Прил.:с.452-462.-Библиогр.:с.463.

Дополнительные источники:

1. Г. Круглов, Р. Булгакова Теплотехника : Учеб. для вузов. Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2010. - 207 с.
2. Ляшков В. И., Теоретические основы теплотехники: Уч. пособие. 3-е изд., стер. М.: Изд-воМашиностроение-1, 2017. - 260 с.

3. Луканин В.Н., Шатров М.Г., Камфер Г.М. и др. Теплотехника: Учеб. для вузов. -6-е изд., испр. М.: Высш. шк., 2015-2017. - 671 с.
4. СИ. Исаев. Термодинамика: Учеб. для вузов. М.: Высш. шк., 2016. - 413 с.
5. Г.А. Мухачёв, В.К. Щукин. Термодинамика и теплопередача: Учеб. для вузов. М.: Высш. шк., 2015. - 480 с.

Перечень интернет ресурсов

1. <https://portal.tpu.ru/SHARED/k/KRAYNOV/Study/Tab3/Tab/zagromovTD.pdf>
2. https://academygps.ru/upload/Library_files/fragments/122.pdf
3. <http://www.stgau.ru/company/personal/user/8445/files/lib/%D0%A2%D0%B5%D0%BF%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D0%AF%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9%20%D0%90.%D0%90.%20%D0%A2%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B5%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5%20%D0%BE%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%8B%20%D1%82%D0%B5%D0%BF%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B8.pdf>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, контрольной работы, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований, самостоятельных (внеаудиторных) работ.

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
Умение рассчитывать теплообменные процессы;	Точность расчета теплообменных процессов	Практическая работа
Умение производить расчеты нагрева и теплообмена в камерах построения установок для аддитивного производства	Точность расчета нагрева и теплообмена в камерах построения установок для аддитивного производства	Практическая работа
Знание основных законов теплообмена и термодинамики	Применение основных законов теплообмена и термодинамики	Тестирование
Знание методов получения, преобразования и использования тепловой энергии	Правильность решения задач по получению, преобразованию и использованию тепловой энергии;	Тестирование
Знание способов переноса теплоты, устройство и принципы действия теплообменных аппаратов, силовых установок и других теплотехнических устройств	Правильный выбор способов переноса теплоты, устройств и принципов действия теплообменных аппаратов, силовых установок и других теплотехнических устройств	Тестирование
Знание тепловых процессов, происходящие в аппаратах и машинах	Точность расчета тепловых процессов, происходящих в аппаратах и машинах	Тестирование
Знание устройств и принципов действия камер построения установок для аддитивного производства;	Качество подготовки камер установок для аддитивного производства	Тестирование
Знание закономерности процессов теплообмена камер построения установок для аддитивного производства	Точность вычислений процессов теплообмена камер построения установок для аддитивного производства	Тестирование

5 ТЕХНОЛОГИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОК И ПК

Общие и профессиональные компетенции	Технология формирования
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	При выполнении заданий обращать внимание на профессиональную направленность деятельности студентов
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	Использовать коллективные формы работы, необходимость работы в группе или коллективе и умений общения с коллегами (деловая игра, метод малых групп)
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	Использовать информационные технологии при оформлении практических и самостоятельных работ
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	Предоставлять студентам возможность учиться ставить цели и добиваться их реализации, профессионального развития, работы в группе или коллективе и умений общения с коллегами (деловая игра)
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	Предоставлять студентам возможность для личностного и профессионального развития, учить студентов ставить цели и добиваться их реализации.
ОК 9. Ориентироваться в условиях смены технологий в профессиональной деятельности.	Предоставлять студентам самостоятельность в организации деятельности, выбирать способы выполнения задач (метод малых групп)
ПК 2.1. Организовывать и вести технологический процесс на установках для аддитивного производства.	Уметь рассчитывать теплообменные процессы и производить расчеты нагрева и теплообмена в камерах построения установок для аддитивного производства.
ПК 2.2. Контролировать правильность функционирования установки, регулировать ее элементы, корректировать программируемые параметры.	Знать основные законы теплообмена и термодинамики; методы получения, преобразования и использования тепловой энергии; способы переноса теплоты, устройство и

	принципы действия теплообменных аппаратов, силовых установок и других теплотехнических устройств.
ПК 2.3. Проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на установках для аддитивного производства.	Знать тепловые процессы, происходящие в аппаратах и машинах; устройство и принцип действия камер построения установок для аддитивного производства.
ПК 2.4. Подбирать параметры аддитивного технологического процесса и разрабатывать оптимальные режимы производства изделий на основе технического задания (компьютерной/цифровой модели).	Знать закономерности процессов теплообмена камер построения установок для аддитивного производства.

ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АКТИВНЫХ И ИНТЕРАКТИВНЫХ ФОРМ И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ

Тема учебного занятия	Активные и интерактивные формы и методы обучения	Код формируемых компетенций
1.Закон сохранения и превращения энергии. Первый закон термодинамики. Энтальпия.	Деловая игра	ОК 2 ОК 3
2.Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания. (Циклы Отто, Дизеля, Тринклера).	Метод проектов	ОК4 ОК5 ПК2.1 ПК2.2
3 Общая характеристика процессов теплопроводности. Теплопроводность при стационарном режиме. Особенности решения практических задач нагрева тел в различных печах.	Урок	ОК 8 ОК9 ПК2.3
4 Применение теории подобия для решения задач нестационарной теплопроводности. Формы представления уравнений подобия.	Мозговой штурм	ОК 8 ОК2 ПК2.4

Лист актуализации

Дата актуализации	Результаты актуализации	Подпись разработчика