Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»
в г. Петровске

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала СГТУ
имени Гагарина Ю.А. в г.Петровске
_____Е.А.Бесшапошникова
«30» июня 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

ОП.05 «Теплотехника»

специальности

15.02.09 «Аддитивные технологии»

Рабочая программа рассмотрена
на заседании предметной (цикловой) комиссии
общепрофессиональных дисциплин,
профессиональных модулей специальностей
технического профиля
«14» июня 2022 года, протокол №13

Председатель ПЦК _____/Т.А. Лескина/

Петровск 2022

Рабочая программа учебной дисциплины «Теплотехника» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) 15.02.09 Аддитивные технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 22.12.2015 № 1506 (ред.17.12.2020 г.)

Разработчик: Маврин Д.В. – преподаватель Филиала СГТУ имени Гагарина Ю.А. в г.Петровске

Рецензенты:

Внешний рецензент: Буттаев О.М. - преподаватель высшей квалификационной категории профессионально-педагогического колледжа ФГБОУ ВО "СГТУ имени Гагарина Ю.А."

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.05 Теплотехника

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 15.02.09 «Аддитивные технологии».

1.2. Место дисциплины в структуре ППССЗ

Учебная дисциплина относится к общепрофессиональному циклу в структуре программы подготовки специалистов среднего звена.

1.3 Цели и требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих профессиональных компетенций:

ОК 02. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 03. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 04. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 05. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 08. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 09. Ориентироваться в условиях смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 2.1. Организовывать и вести технологический процесс на установках для аддитивного производства.

ПК 2.2. Контролировать правильность функционирования установки, регулировать ее элементы, корректировать программируемые параметры.

ПК 2.3. Проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на установках для аддитивного производства.

ПК 2.4. Подбирать параметры аддитивного технологического процесса и разрабатывать оптимальные режимы производства изделий на основе технического задания (компьютерной/цифровой модели).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **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;
- 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.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь:**

- рассчитывать теплообменные процессы;
- производить расчеты нагрева и теплообмена в камерах построения установок для аддитивного производства.

1.4. Количество часов на освоение программы дисциплины

Максимальной учебной нагрузки обучающегося 130 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.4. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	**Объем часов**
Объем образовательной программы	130
в том числе:	
теоретическое обучение	102
практические занятия	24
самостоятельная работа	4
промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	

2.5. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Теплотехника»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	Учебно-методическое обеспечение
1	**2**	**3**	**4**	**5**
Введение	**Содержание учебного материала** 1. История развития науки «Теплотехника». Прикладное назначение науки. 2. Теплоиспользующее оборудование и его применение в промышленности.	**2**	ОК 02 – ОК 05, ОК 08– ОК 09 ПК 2.1 – ПК 2.4	1, 2
Раздел 1. Основы технической термодинамики		**80**		
Тема 1.1. Основные сведения по оформлению чертежей	**Содержание учебного материала** 1. Термодинамическая система и термодинамический процесс. Параметры состояния. Идеальный газ и законы идеального газа, понятия о смесях. 2. Смеси идеальных газов. Внутренняя энергия. Теплота и работа. Удельная теплоемкость.	8	ОК 02 – ОК 05, ОК 08– ОК 09 ПК 2.1 – ПК 2.4	1, 2
Тема 1.2. Первый закон термодинамики	**Содержание учебного материала** 1. Закон сохранения и превращения энергии. 2. Первый закон термодинамики. Энтальпия.	8	ОК 02 – ОК 05, ОК 08– ОК 09 ПК 2.1 – ПК 2.4	1, 2

	Практическое занятие Расчет изменения внутренней энергии тела при передаче ему теплоты или совершении им работы	2	ОК 02 – ОК 05, ОК 08– ОК 09 ПК 2.1 – ПК 2.4	1 – 4
Тема 1.3. Основные термодинамические процессы и параметры состояния	**Содержание учебного материала** 1. Термодинамические процессы и параметры состояния. Изохорный процесс. 2. Изобарный процесс. Изотермический процесс. Адиабатный процесс. Политропный процесс.	8	ОК 02 – ОК 05, ОК 08– ОК 09 ПК 2.1 – ПК 2.4	1, 2
	Практическое занятие Решение задач на построение графиков процессов, происходящих с идеальным газом в координатах p,T; V,T и p,V.	2	ОК 02 – ОК 05, ОК 08– ОК 09 ПК 2.1 – ПК 2.4	1 – 4
Тема 1.4. Термодинамические процессы водяного пара	**Содержание учебного материала** 1. Термодинамический процесс получения водяного пара. Термодинамические процессы водяного пара.	8	ОК 02 – ОК 05, ОК 08– ОК 09 ПК 2.1 – ПК 2.4	1, 2
Тема 1.5. Второй закон термодинамики	**Содержание учебного материала** 1. Обратимые и необратимые процессы. Круговые термодинамические процессы тепловых двигателей. 2. Круговые термодинамические процессы холодильных установок. 3. Формулировка второго закона термодинамики. Обратимый цикл Карно. Понятие энтропии.	6	ОК 02 – ОК 05, ОК 08– ОК 09 ПК 2.1 – ПК 2.4	1, 2
	Практическое занятие 1. Расчет КПД тепловых двигателей и холодильного коэффициента холодильных установок. 2. Расчет КПД цикла Карно.	4	ОК 02 – ОК 05, ОК 08– ОК 09 ПК 2.1 – ПК 2.4	1 – 4

Тема 1.6. Термодинамика газовых теплосиловых установок	**Содержание учебного материала** 1. Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания. (Циклы Отто, Дизеля, Тринклера). 2. Циклы газотурбинных установок. Циклы реактивных двигателей. Цикл магнитогидродинамического генератора.	6	ОК 02 – ОК 05, ОК 08– ОК 09 ПК 2.1 – ПК 2.4	1, 2
	Практическое занятие 1. Расчет КПД поршневых двигателей внутреннего сгорания. 2. Расчет КПД газотурбинных установок. 3. Расчет КПД реактивных двигателей.	2	ОК 02 – ОК 05, ОК 08– ОК 09 ПК 2.1 – ПК 2.4	1 – 4
Тема 1.7. Термодинамика паровых теплосиловых установок	**Содержание учебного материала** 1. Паровые теплосиловые установки с циклом Карно. 2. Паровые теплосиловые установки с циклом Ренкина. 3. Паровые теплофикационные установки. Атомные теплосиловые установки.	8	ОК 02 – ОК 05, ОК 08– ОК 09 ПК 2.1 – ПК 2.4	1, 2
	Практическое занятие Расчет КПД паровых теплосиловых установок.	2	ОК 02 – ОК 05, ОК 08– ОК 09 ПК 2.1 – ПК 2.4	1 – 4
Тема 1.8. Термодинамика холодильных установок	**Содержание учебного материала** 1. Общие понятия и определения, цикл воздушной холодильной установки. 2. Цикл парокомпрессионной холодильной установки. Цикл пароэжекторной холодильной установки.	8	ОК 02 – ОК 05, ОК 08– ОК 09 ПК 2.1 – ПК 2.4	1, 2

Тема 1.9. Термодинамика процессов течения газов и жидкостей	**Содержание учебного материала** 1. Первый закон термодинамики для потока. Сжатие газа в компрессоре. 2. Уравнение адиабатного течения. Истечение газов из сопел. Дросселирование газа и пара.	8	ОК 02 – ОК 05, ОК 08– ОК 09 ПК 2.1 – ПК 2.4	1, 2
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета				

Раздел 2. Основы теплообмена		**48**		
Тема 2.1. Конвективный теплообмен	**Содержание учебного материала** 1. Общие сведения. Вынужденная и естественная конвекция. 2. Основные уравнения конвективного теплообмена. Применение теории пограничного слоя для решения задач конвективного теплообмена.	8	ОК 02 – ОК 05, ОК 08– ОК 09 ПК 2.1 – ПК 2.4	1, 2
	Практическое занятие 1. Расчет теплоотдачи при омывании плоской поверхности. Расчет процесса теплоотдачи при движении жидкости в трубах. 2. Определение коэффициента теплоотдачи при течении жидкости в горизонтальной стальной трубе.	4	ОК 02 – ОК 05, ОК 08– ОК 09 ПК 2.1 – ПК 2.4	1 – 4
Тема 2.2. Перенос теплоты теплопроводностью	**Содержание учебного материала** 1. Общая характеристика процессов теплопроводности. Теплопроводность при стационарном режиме. 2. Особенности решения практических задач нагрева тел в различных печах.	8	ОК 02 – ОК 05, ОК 08– ОК 09 ПК 2.1 – ПК 2.4	1, 2
	Практическое занятие Расчет параметров однослойной и многослойной тепловой изоляции.	4	ОК 02 – ОК 05, ОК 08– ОК 09 ПК 2.1 – ПК 2.4	1 – 4
Тема 2.3. Основы теории подобия	**Содержание учебного материала** 1 Основные понятия теории подобия. Применение теории подобия для решения задач гидродинамики.	8	ОК 02 – ОК 05, ОК 08– ОК 09 ПК 2.1 – ПК 2.4	1, 2

	2. Применение теории подобия для решения задач конвективного теплообмена. 3. Применение теории подобия для решения задач нестационарной теплопроводности. 4. Формы представления уравнений подобия.			
	Практическое занятие Решение задач конвективного теплообмена. Решение задач нестационарной теплопроводности	2	ОК 02 – ОК 05, ОК 08– ОК 09 ПК 2.1 – ПК 2.4	1 – 4
Тема 2.4. Теплофизические основы теплообмена излучением	**Содержание учебного материала** 1. Основные понятия и определения. Количественные характеристики процесса излучения. 2. Виды лучистых потоков. Основные законы излучения абсолютно черного тела. Понятие серого тела и степень черноты серого тела. 3. Закон Кирхгофа для излучения серого тела	8	ОК 02 – ОК 05, ОК 08– ОК 09 ПК 2.1 – ПК 2.4	1, 2
	Практическое занятие Применение законов излучения АЧТ для расчетов излучения серых и реальных тел	2	ОК 02 – ОК 05, ОК 08– ОК 09 ПК 2.1 – ПК 2.4	1 – 4
	Самостоятельная работа обучающихся Изучение истории квантовой оптики.	4	ОК 02 – ОК 05, ОК 08– ОК 09 ПК 2.1 – ПК 2.4	1 – 4
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета				
Всего		**130**		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению обучения по дисциплине

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета теплотехники.

Оборудование учебного кабинета:

Мультимедийный комплекс (компьютер с лицензионным программным обеспечением, подключен в сеть с выходом в интернет, проектор, экран для проектора, колонки (аудио). Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся (25 мест), комплект учебно-методической документации. Программный продукт «Виртуальная лаборатория Теплотехники». Комплекты учебно-наглядных пособий «Теплотехника». Сборники нормативных документов. Принтер, сканер.

3.2. Информационное обеспечение обучения

3.2.1 Печатные издания

Основные учебные издания:

1. Круглов, Г. А. Основы теплотехники : учебное пособие для спо / Г. А. Круглов, Р. И. Булгакова, Е. С. Круглова. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-6805-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/152638
2. Замалеев, З. Х. Основы гидравлики и теплотехники : учебное пособие для спо / З. Х. Замалеев, В. Н. Посохин, В. М. Чефанов. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-6644-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/151198
3. Логинов, В. С. Основы теплотехники. Практикум : учебное пособие для спо / В. С. Логинов, В. Е. Юхнов. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 128 с. — ISBN 978-5-8114-6672-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/151217

Дополнительные учебные издания

4. Теплотехника : учебное пособие для СПО / составители В. А. Никитин. — Саратов : Профобразование, 2020. — 532 с. — ISBN 978-5-4488-0690-2. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/91902

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

4.1. Формы и методы контроля и оценки результатов обучения

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	**Формы и методы контроля и оценки результатов обучения**
Изучение дисциплины направлено на формирование следующих профессиональных компетенций: ОК 02. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество. ОК 03. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность. ОК 04. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. ОК 05. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности. ОК 08. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации. ОК 09. Ориентироваться в условиях смены технологий в профессиональной деятельности. ПК 2.1. Организовывать и вести технологический процесс на установках для аддитивного производства. ПК 2.2. Контролировать правильность функционирования установки, регулировать ее элементы, корректировать программируемые	Опрос (устный), практическая работа, выполнение письменной работы (решение упражнений), тестирование, самостоятельная работа, дифференцированный зачет

параметры. ПК 2.3. Проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на установках для аддитивного производства. ПК 2.4. Подбирать параметры аддитивного технологического процесса и разрабатывать оптимальные режимы производства изделий на основе технического задания (компьютерной/цифровой модели).	
В результате освоения дисциплины обучающийся должен **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; – тепловые процессы, происходящие в аппаратах и машинах; – устройство и принцип действия камерпостроения установок для аддитивного производства; – закономерности процессов теплообмена камер построения установок для аддитивного производства.	Опрос (устный), практическая работа, выполнение письменной работы (решение упражнений), тестирование, самостоятельная работа, дифференцированный зачет
В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь:** – рассчитывать теплообменные процессы; – производить расчеты нагрева и теплообмена в камерах построения установок для аддитивного производства.	Опрос (устный), практическая работа, выполнение письменной работы (решение упражнений), тестирование, самостоятельная работа, дифференцированный зачет

4.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Показатели и критерии оценивания компетенций

Показатели и критерии оценивания компетенций отражены в комплекте контрольно-оценочных средств. (Приложение 1).

Контрольные и тестовые задания

Перечень вопросов, контрольные и тестовые задания, необходимые для оценки результатов обучения характеризующих формирование компетенций представлены в комплекте контрольно-оценочных средств. (Приложение 1)

Методические материалы

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения характеризующих формирование компетенций представлены в методических рекомендациях по выполнению практических работ (Приложение 2) и самостоятельных работ (Приложение 4).