

Автономное образовательное учреждение высшего образования
Ленинградской области
«Государственный институт экономики, финансов, права и технологии»

Утверждаю
Проректор по образовательной
деятельности

В.Н. Чумаков
«30» января 2023г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.05 Теплотехника

по специальности среднего профессионального образования

15.02.09 Аддитивные технологии

Гатчина
2023

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) 15.02.09 Аддитивные технологии

Организация – разработчик: АОУ ВО ЛО «Государственный институт экономики, финансов, права и технологий».

Разработчики: преподаватель специальных дисциплин первой категории
Огарков Максим Александрович

Рассмотрена на заседании цикловой методической комиссии, протокол №1 от «19» января 2023г.

Председатель методической комиссии: Кайор М. В.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	8

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы: учебная общепрофессиональная дисциплина «ОП.05 Теплотехника» входит в состав Профессионального цикла.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 2 – 5 ОК 8 - 9 ПК 2.1.- 2.4.	<p>рассчитывать теплообменные процессы;</p> <p>производить расчеты нагрева и теплообмена в камерах построения установок для аддитивного производства</p>	<p>основные законы теплообмена и термодинамики; методы получения, преобразования и использования тепловой энергии;</p> <p>способы переноса теплоты, устройство и принципы действия теплообменных аппаратов, силовых установок и других теплотехнических устройств;</p> <p>тепловые процессы, происходящие в аппаратах и машинах;</p> <p>устройство и принцип действия камер построения установок для аддитивного производства;</p> <p>закономерности процессов теплообмена камер построения установок для аддитивного производства</p>

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы	137
Самостоятельная работа	38
Консультации	8
Обязательная учебная нагрузка	91
в том числе:	
теоретическое обучение	50
практические занятия	33
лабораторные занятия	8
Промежуточная аттестация в форме экзамена	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовая работа (проект)	Объём 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 2 – 5 ОК 8 - 9 ПК 2.1.- 2.4.
Раздел 1. Основы технической термодинамики		88	
Тема 1.1. Основные сведения по оформлению чертежей	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 2 – 5 ОК 8 - 9 ПК 2.1.- 2.4.
	Самостоятельная работа:	3	
Тема 1.2. Первый закон термодинамики	Закон сохранения и превращения энергии. Первый закон термодинамики. Энтальпия.	4	ОК 2 – 5 ОК 8 - 9 ПК 2.1.- 2.4.
	Лабораторная работа. Изменения внутренней энергии тела при передаче ему теплоты или совершении им работы	2	
	Самостоятельная работа:	3	
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 2 – 5 ОК 8 - 9 ПК 2.1.- 2.4.
	Практическое занятие. Решение задач на построение графиков процессов, происходящих с идеальным газом в координатах p, T ; V, T и p, V . Решение задач на уравнение для политропного процесса.	6	
	Самостоятельная работа:	3	
Тема 1.4. Термодинамические процессы водяного пара	Термодинамический процесс получения водяного пара. Термодинамические процессы водяного пара.	4	ОК 2 – 5 ОК 8 - 9 ПК 2.1.- 2.4.
	Самостоятельная работа	3	

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 2 – 5 ОК 8 - 9 ПК 2.1.- 2.4.
	Практическое занятие. Расчет КПД тепловых двигателей и холодильного коэффициента холодильных установок. Расчет КПД цикла Карно	4	
	Самостоятельная работа:	3	
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	4	ОК 2 – 5 ОК 8 - 9 ПК 2.1.- 2.4.
	Практическое занятие Расчет КПД поршневых двигателей внутреннего сгорания. Расчет КПД газотурбинных установок. Расчет КПД реактивных двигателей.	4	
	Самостоятельная работа.	3	
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 2 – 5 ОК 8 - 9 ПК 2.1.- 2.4.
	Практическое занятие. Расчет КПД паровых теплосиловых установок.	4	
	Самостоятельная работа.	3	
Тема 1.8. Термодинамика холодильных установок	Общие понятия и определения, цикл воздушной холодильной установки. Цикл парокомпрессионной холодильной установки. Цикл парожетторной холодильной установки.	3	ОК 2 – 5 ОК 8 - 9 ПК 2.1.- 2.4.
	Практическое занятие. Расчет КПД холодильных установок	4	
	Самостоятельная работа:	3	
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	2	ОК 2 – 5 ОК 8 - 9 ПК 2.1.- 2.4.
	Лабораторная работа. Сжатие газа в компрессоре.	2	
	Самостоятельная работа.	3	
Раздел 2. Основы теплообмена		39	

Тема 2.1. Конвективный теплообмен	Общие сведения. Вынужденная и естественная конвекция. Основные уравнения конвективного теплообмена. Применение теории пограничного слоя для решения задач конвективного теплообмена.	4	ОК 2 – 5 ОК 8 - 9 ПК 2.1.- 2.4.
	Практическое занятие. Расчет теплоотдачи при омывании плоской поверхности. Расчет процесса теплоотдачи при движении жидкости в трубах.	4	
	Лабораторная работа Определение коэффициента теплоотдачи при течении жидкости в горизонтальной стальной трубе.	2	
	Самостоятельная работа	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 2 – 5 ОК 8 - 9 ПК 2.1.- 2.4.
	Практическое занятие Расчет параметров однослойной и многослойной тепловой изоляции.	2	
	Самостоятельная работа	2	
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	4	ОК 2 – 5 ОК 8 - 9 ПК 2.1.- 2.4.
	Практическое занятие. Решение задач конвективного теплообмена. Решение задач нестационарной теплопроводности	4	
	Самостоятельная работа	3	
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 2 – 5 ОК 8 - 9 ПК 2.1.- 2.4.
	Лабораторная работа. Применение законов излучения АЧТ для расчетов излучения серых и реальных тел	2	
	Самостоятельная работа. Изучение истории квантовой оптики	4	
Консультации		8	
Всего		137	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета.

Кабинет электротехники и электроники (Аудитория №32):

25 посадочных мест, рабочее место преподавателя, доска аудиторная, комплект плакатов по астрономии, комплект раздаточных дидактических материалов, Virtulab (Виртуальная образовательная лаборатория. Физика), стенды лабораторные «Основы электротехники» - 3 шт., ГИА по физике за курс средней школы, персональный компьютер IntelPentiumG3250, принтер, проектор Benq MP622с, экран.

Программное обеспечение:

Windows 10 Professional;

Microsoft Office 2016;

Антивирус Kaspersky Endpoint Security;

7-Zip;

Браузер Google Chrome;

Браузер Yandex;

Mozilla Thunderbird;

Foxit Reader;

K-Lite Codec PackFull

3.2. Информационное обеспечение обучения.

Основные источники:

1.Крестин, Е.А. Основы гидравлики и теплотехники : учебник / Крестин Е.А., Зеленцов Д.В. — Москва : КноРус, 2020. — 281 с. — ISBN 978-5-406-00427-2. — URL: <https://book.ru/book/934216>— Текст : электронный.

2.Теплотехника. Практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Л. Ерофеев [и др.] ; под редакцией В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 395 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06939-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/455564>.

3.Смирнова, М. В. Теоретические основы теплотехники : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. В. Смирнова. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 237 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12210-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/447053>.

Дополнительные источники:

1.Быстрицкий, Г. Ф. Основы теплотехники и энергосиловое оборудование промышленных предприятий : учебник для среднего профессионального образования / Г. Ф. Быстрицкий. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 305 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12281-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/457109>.

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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