

КРАЕВОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ХАБАРОВСКИЙ ТЕХНИКУМ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И  
ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.05 ТЕПЛОТЕХНИКА**

для специальности

**15.02.09 Аддитивные технологии**

г. Хабаровск

2023 г

Программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) **на базе основного (среднего) общего образования по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 15.02.09 Аддитивные технологии**

**Организация-разработчик:** КГБОУ «Хабаровский техникум техносферной безопасности и промышленных технологий»

**Составитель:** Кравцова Н.И., преподаватель спец.дисциплин

**Согласовано:**

Рассмотрено и одобрено на заседании ПЦК \_\_\_\_\_

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Председатель ПЦК \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_).

Согласовано на заседании методического совета

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022г

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	<b>стр. 4</b>
2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	<b>6</b>
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	<b>13</b>
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	<b>14</b>

# 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## ОП.05 «Теплотехника»

### 1.1. Область применения примерной программы

Программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 15.02.09 «Аддитивные технологии». Программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области машиностроения и металлообработки.

### 1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Общепрофессиональные дисциплины

### 1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь**: рассчитывать теплообменные процессы; производить расчеты нагрева и теплообмена в камерах построения установок для аддитивного производства;

**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 процессе освоения дисциплины у студентов должны формироваться компетенции:

Код	Наименование результата обучения
ПК 2.1	Организовывать и вести технологический процесс на установках для аддитивного производства.
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9.	Ориентироваться в условиях смены технологий в профессиональной деятельности.

*Личностные результаты:*

Личностные результаты реализации программы воспитания (дескрипторы)	Код личностных результатов
Осознающий себя гражданином и защитником великой страны	ЛР 1
Готовый использовать свой личный и профессиональный потенциал для защиты национальных интересов России	ЛР 2

Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России	ЛР 3
Принимающий семейные ценности своего народа, готовый к созданию семьи и воспитанию детей; демонстрирующий неприятие насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания	ЛР 4
Занимающий активную гражданскую позицию избирателя, волонтера, общественного деятеля	ЛР 5
Принимающий цели и задачи научно-технологического, экономического, информационного развития России, готовый работать на их достижение	ЛР 6
Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: проектномыслящий, эффективно взаимодействующий с членами команды и сотрудничающий с другими людьми, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, нацеленный на достижение поставленных целей; демонстрирующий профессиональную жизнестойкость	ЛР 7
Признающий ценность непрерывного образования, ориентирующийся в изменяющемся рынке труда, избегающий безработицы; управляющий собственным профессиональным развитием; рефлексивно оценивающий собственный жизненный опыт, критерии личной успешности	ЛР 8
Уважающий этнокультурные, религиозные права человека, в том числе с особенностями развития; ценящий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности»	ЛР 9
Принимающий активное участие в социально значимых мероприятиях, соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России; готовый оказать поддержку нуждающимся	ЛР 10
Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением	ЛР 11
Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих	ЛР 12

**Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины:**

Максимальной учебной нагрузки обучающегося 36 часа, в том числе:  
 Обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 36 часов;  
 Самостоятельной работы - часа.

## 2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	36
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	36
в том числе: практические занятия	10
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	
Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета	

2.2. Примерный тематический план и содержание учебной дисциплины «Теплотехника»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения	Наименование компетенций
<b>Раздел 1. Техническая термодинамика</b>				
<b>Тема 1.1</b> <b>Термодинамическая система и термодинамический процесс.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2		
	1. Параметры состояния системы. 2. Уравнения состояния идеальных газов. 3. Реальные газы и их свойства. 4. Газовые смеси.		1	ОК 2-3, 8-9 ПК 2.1 ЛР 1-12
<b>Тема 1.2</b> <b>Первый закон термодинамики.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2		
	1. Закон сохранения и превращения энергии. 2. Первый закон термодинамики: его суть, значимость.		1	ОК 2-3, 8-9 ПК 2.1 ЛР 1-12
	<b>Практическая работа</b> Определение коэффициента теплопроводности теплоизоляционного материала	2		
<b>Тема 1.3</b> <b>Теория теплоемкости идеальных газов.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2		
	1. Удельная (массовая), объемная и молярная теплоемкости газов. 2. Истинная и средняя теплоемкости. 3. Теплоемкость смесей.		1	ОК 2-3, 8-9 ПК 2.1 ЛР 1-12
<b>Тема 1.4</b> <b>Второй закон термодинамики.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2		
	1. Круговые термодинамические процессы или циклы. 2. Прямой и обратный циклы Карно. 3. Основные положения второго закона термодинамики.		1	ОК 2-3, 8-9 ПК 2.1 ЛР 1-12
	<b>Практическая работа</b> Определение коэффициента теплоотдачи при свободной конвекции	2		
<b>Раздел 2. Термодинамические процессы идеальных газов</b>				
<b>Тема 2.1</b> <b>Термодинамические процессы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2		
	1. Изохорный процесс. 2. Изобарный процесс. 3. Изотермический процесс. 4. Политропные процессы. 5. Адиабатный процесс		1	ОК 2-3, 8-9 ПК 2.1 ЛР 1-12

	<b>Практическая работа</b> Расчет свойств воды и водяного пара	2	1	
<b>Тема 2.2</b> <b>Термодинамические циклы теплосиловых установок.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2	<i>OK 2-3, 8-9 ПК 2.1 ЛР 1-12</i>
	1. Циклы с подводом теплоты в процессе $v = \text{const}$ . 2. Циклы холодильных установок. 3. Циклы двигателей внутреннего сгорания. 4. Циклы газотурбинных и паротурбинных установок. 5. Тепловой насос.			
	<b>Практическая работа</b> Исследование процессов теплообмена на горизонтальном трубопроводе.	2		
<b>Раздел 3. Теплопроводность.</b>				
<b>Тема 3.1</b> <b>Теплопроводность.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2	<i>OK 2-3, 8-9 ПК 2.1 ЛР 1-12</i>
	1. Основные понятия теплопроводности: температурное поле, градиент температуры, закон Фурье 2. Способы распространения тепла			
<b>Тема 3.2</b> <b>Понятие о граничных условиях.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	1	
	1. Теплопроводность при стационарном режиме и г.у. I рода через стенки различной конфигурации: плоскую, цилиндрическую, шаровую, ребристую и др.			
	<b>Практическая работа</b> Теплопроводность через цилиндрическую однослойную стенку при стационарном режиме	2		<i>OK 2-3, 8-9 ПК 2.1 ЛР 1-12</i>
<b>Тема 3.3</b> <b>Конвективный теплообмен.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2	<i>OK 2-3, 8-9 ПК 2.1 ЛР 1-12</i>
	1. Основные понятия конвективного теплообмена. 2. Коэффициент теплопередачи. 3. Дифференциальные уравнения конвективного теплообмена.			
<b>Тема 3.4</b> <b>Основные теории подобия.</b>	<b>Содержание учебного материала.</b>	2	1	
	1. Числа подобия. 2. Уравнения подобия. 3. Практическое применение теории подобия.			
<b>Тема 3.5</b> <b>Теплообмен излучением.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2	<i>OK 2-3, 8-9 ПК 2.1 ЛР 1-12</i>
	1. Общие сведения о тепловом излучении. 2. Основные законы теплового излучения. 3. Теплообмен излучением между твердыми телами. 4. Излучение газов. 5. Сложный теплообмен.			

<b>Раздел 4. Промышленная теплотехника</b>				
<b>Тема 4.1 Промышленные нагревательные устройства.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2		
	1. Промышленные нагревательные устройства. 2. Классификация нагревательных устройств по теплоэнергетическому принципу.		1	<i>ОК 2-3, 8-9 ПК 2.1 ЛР 1-12</i>
<b>Тема 4.2 Теплообменные аппараты. Тепловые процессы, происходящие в аппаратах и машинах</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2		
	1. Теплообменные аппараты. 2. Тепловые процессы, происходящие в аппаратах и машинах 3. Основные положения теплового расчета. 4. Средний температурный напор.		2	<i>ОК 2-3, 8-9 ПК 2.1 ЛР 1-12</i>
<b>Всего:</b>		<b>36</b>		



### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Учебная дисциплина реализуется в учебном кабинете, механической мастерской.

Требования к минимальному материально-техническому обеспечению учебного кабинета отражаются в паспорте кабинета.

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

##### Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

###### Основные источники:

1. 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>
2. Круглов, Г. А. Основы теплотехники / Г. А. Круглов, Р. И. Булгакова, Е. С. Круглова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 208 с. — ISBN 978-5-507-44516-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/230405>
3. Замалеев, З. Х. Основы гидравлики и теплотехники / З. Х. Замалеев, В. Н. Посохин, В. М. Чефанов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 352 с. — ISBN 978-5-507-44640-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/231497>

###### Дополнительные источники:

1. Бондарев В.А., Гринкевич Р.Н., Процкий А.Е. Общая теплотехника, 1997
2. Рабинович О.М. Сборник задач по технической термодинамике. М.:1995
3. Краснощеков Е.А., Сукомел А.А. Задачник по теплопередаче

Интернет-ресурсы:

<http://engenegr.ru/>

<http://www.tehlit.ru/index.htm>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
уметь: рассчитывать теплообменные процессы; производить расчеты нагрева и теплообмена в камерах построения установок для аддитивного производства; 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	<ul style="list-style-type: none"><li>- контрольные работы и тестирование по темам;</li><li>- защита отчетов практических занятий;</li><li>- дифференцированный зачет.</li></ul>