

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«САХАЛИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.05 ТЕРМОДИНАМИКА, ТЕПЛОПЕРЕДАЧА И ГИДРАВЛИКА

**Укрупненная группа: 20.00.00 Техносферная безопасность и
природообустройство**

**Специальность: 20.02.04 Пожарная безопасность
(базовый уровень подготовки)**

Квалификация: техник

Форма обучения: очная

г. Южно-Сахалинск
2025г.

Рабочая программа общепрофессиональной дисциплины **ОП.05 Термодинамика, теплопередача и гидравлика** программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего специального образования (ФГОС СПО) по специальности **20.02.04 Пожарная безопасность**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 18 апреля 2014 года № 354.

Разработчик: Кривошеков П.Н., преподаватель ПТК СахГУ

Рассмотрена и рекомендована на заседании ПЦК
общетехнических дисциплин
на основании:

1. Соответствия стандарту да (да, нет)
2. Соответствия учебному плану ПК да (да, нет)
3. Соответствия требованиям к оформлению да (да, нет)

Протокол № 8 от «16» 04 2025г.

Председатель ПЦК

Шадрина О.И. Шадрина

Утверждена научно-методическим советом ПТК СахГУ

Протокол № 7 от «19» 05 2025г.

Председатель НМС

Ермолаева Т.Н. Ермолаева

Содержание

1. Паспорт рабочей программы	4
1.1. Область применения рабочей программы	4
1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена	4
1.3. Цели и результаты освоения дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины	4
1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение рабочей программы дисциплины	6
2. Структура и содержание рабочей программы	7
2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы	7
2.2. Тематический план и содержание дисциплины ОП.05. Термодинамика, теплопередача и гидравлика	8
3. Условия реализации рабочей программы.....	12
3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению. 12	
3.2. Информационное обеспечение обучения.....	12
4. Контроль и оценка результатов освоения ОП.05. Термодинамика, теплопередача и гидравлика	14

1. Паспорт рабочей программы

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа дисциплины **ОП.05. Термодинамика, теплопередача и гидравлика** является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) в соответствии с ФГОС СПО по специальности **20.02.04 Пожарная безопасность** (базовая подготовка).

Рабочая программа дисциплины может быть использована для разработки программ в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) и профессиональной подготовке по специальности **20.02.04 Пожарная безопасность**.

1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Дисциплина **ОП.05. Термодинамика, теплопередача и гидравлика** входит в общепрофессиональные дисциплины профессионального цикла

1.3. Цели и результаты освоения дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения **ОП.05. Термодинамика, теплопередача и гидравлика** обучающийся должен обладать **общими компетенциями**, включающими в себя способность:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы решения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, людьми, находящимися в зонах пожара.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

В результате освоения **ОП.05. Термодинамика, теплопередача и гидравлика** обучающийся должен обладать **профессиональными компетенциями**, включающими в себя способность:

ПК 1.1. Организовывать несение службы и выезд по тревоге дежурного караула пожарной части.

ПК 1.2. Проводить подготовку личного состава к действиям по тушению пожаров.

ПК 1.3. Организовывать действия по тушению пожаров.

ПК 1.4. Организовывать проведение аварийно-спасательных работ.

ПК 2.1. Осуществлять проверки противопожарного состояния промышленных, сельскохозяйственных объектов, зданий и сооружений различного назначения.

ПК 2.2. Разрабатывать мероприятия, обеспечивающие пожарную безопасность зданий, сооружений, технологических установок и производств.

ПК 2.3. Проводить правоприменительную деятельность по пресечению нарушений требований пожарной безопасности при эксплуатации объектов, зданий и сооружений.

ПК 2.4. Проводить противопожарную пропаганду и обучать граждан, персонал объектов правилам пожарной безопасности.

ПК 3.1. Организовывать регламентное обслуживание пожарно-технического вооружения, аварийно-спасательного оборудования и техники.

ПК 3.2. Организовывать ремонт технических средств.

ПК 3.3. Организовывать консервацию и хранение технических и автотранспортных средств.

В результате освоения **ОП.05. Термодинамика, теплопередача и гидравлика** обучающийся должен

Уметь:

- Использовать законы идеальных газов при решении задач.
- Решать задачи по определению количества теплоты с помощью значений теплоемкости и удельной теплоты сгорания топлива.
- Определять коэффициенты теплопроводности и теплоотдачи расчетным путем.
- Осуществлять расчеты гидравлических параметров: напор, расход, потери напоров, гидравлических сопротивлений.
- Осуществлять расчеты избыточных давлений при гидроударе, при движении жидкости.

Знать:

- Предмет термодинамики и его связь с другими отраслями знаний.
- Основные понятия и определения, смеси рабочих тел.
- Законы термодинамики.
- Реальные газы и пары, идеальные газы.
- Газовые смеси.

- Истечение и дросселирование газов.
- Термодинамический анализ пожара, протекающего в помещении.
- Термодинамику потоков, фазовые переходы, химическую термодинамику.
- Теорию теплообмена: теплопроводность, конвекцию, излучение, теплопередачу.
- Топливо и основы горения, теплогенерирующие устройства.
- Термогазодинамику пожаров в помещении.
- Теплопередачу в пожарном деле.
- Основные законы равновесия состояния жидкости.
- Основные закономерности движения жидкости.
- Принципы истечения жидкости из отверстий и насадок.
- Принципы работы гидравлических машин и механизмов.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение рабочей программы дисциплины

Максимальная учебная нагрузка обучающегося – 96 часов, в том числе:

- обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося – 64 часа;
- теоретическое обучение – 34 часа;
- практические занятия – 30 часов;
- самостоятельная работа обучающегося – 26 часов;
- консультации – 6 часов.

2. Структура и содержание рабочей программы

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	96
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	64
в том числе:	
теоретические знания	34
лабораторные работы	
практические занятия	26
контрольные работы	4
курсовая работа (проект)	
Самостоятельная работа обучающегося	26
в том числе:	
самостоятельная работа над курсовой работой (проектом)	
самотестирование	4
самоподготовка	8
индивидуальные творческие задания	14
проекты	
доклады/ реферат	
Консультации	6
Итоговая аттестация в форме: 4 семестр – дифференцированный зачет	

2.2. Тематический план и содержание дисциплины ОП.05. Термодинамика, теплопередача и гидравлика

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся		Объём часов	Уровень освоения
Раздел 1. Техническая термодинамика			32	
Тема 1.1. Основные понятия, определения, законы	Содержание учебного материала		14	
	1.	Предмет и задачи термодинамики, теплопередачи и гидравлики. Термодинамика как наука. Основные параметры состояния рабочего тела: давление, температура, удельный объем. Обозначения, единицы измерения, формулы вычисления основных параметров. Понятие теплоемкости: удельная, мольная, объемная	6	2
	2.	Законы идеальных газов: Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля, уравнение состояния идеального газа		
	3.	Основные законы термодинамики: 1 закон термодинамики, 2 закон термодинамики. Обратимые и необратимые процессы		
	Практические занятия		4	3
	№ 1	Решение задач по теме Законы идеальных газов		
	№ 2	Решение задач по теме Законы термодинамики		
	Самостоятельная работа обучающихся: – решение задач по теме Законы идеальных газов – решение задач по теме Законы термодинамики		4	
Тема 1.2. Основы термодинамических процессов	Содержание учебного материала		18	
	1.	Термодинамические процессы и циклы: изохорный, изобарный, изотермный, адиабатный. Циклы двигателей внутреннего сгорания. Цикл Ренкина.	4	2
	2.	Истечение и дросселирование газов и паров: характеристика процесса истечения, сопло Лаваля; понятие дросселирования, дросселирование потока и изменение давления вдоль канала.		

	Практические занятия		6	3
	№ 3	Решение задач по теме Термодинамические процессы и циклы		
	№ 4	Решение задач по теме Термодинамические процессы и циклы		
	№ 5	Контрольная работа № 1		
	Самостоятельная работа обучающихся – составить конспект по теме Смеси идеальных газов – самотестирование – подготовка к контрольной работе		6	
	Консультации		2	
Раздел 2. Основы теплопередачи			38	
Тема 2.1. Теория теплообмена	Содержание учебного материала		26	
	1.	Общая характеристика процессов теплообмена. Закон теплопроводности Фурье. Коэффициент теплопроводности. Теплоемкость однослойной и многослойной стенки.	10	2
	2	Конвективный теплообмен. Факторы, определяющие конвективный теплообмен. Закон Ньютона.		
	3	Конвективный теплообмен при кипении жидкости и конденсации пара.		
	4	Теплообмен излучением Законы лучистого теплообмена.		
	5	Лучистый теплообмен при наличии экранов, между телом и его оболочкой. Излучение газов и паров.		
	Практические занятия		10	3
	№ 6	Решение задач по теме Теплопроводность при стационарном режиме.		
	№ 7	Решение задач по теме Теплопроводность при стационарном режиме.		
	№ 8	Решение задач по теме Теплоотдача при вынужденном продольном омывании плоской поверхности		
	№ 9	Решение задач по теме Теплоотдача при свободном движении жидкостей около горизонтальных труб		
	№ 10	Составление конспекта по теме Законы теплового излучения		

	Самостоятельная работа обучающихся: – составить конспект Теплопроводность в стержне – составить конспект Теплоотдача в изогнутых трубах (змеевиках)		4	
	Консультации		2	
Тема 2.2. Теплопередача в пожарном деле	Содержание учебного материала		12	
	1.	Топливо и основы горения: основные характеристики процесса горения, особенности	4	2
	2.	Теплообменные аппараты		
	Практические занятия		4	3
	№ 11	Решение задач по теме Теплообменные аппараты		
	№ 12	Семинарское занятие		
	Самостоятельная работа обучающихся: – подготовить информацию по теме Теплообменные аппараты – самотестирование		4	
Раздел 3. Основы гидравлики			26	
Тема 3.1. Теоретические основы гидростатики	Содержание учебного материала		16	
	1.	Основные физические свойства жидкостей. Основные понятия и определение жидкости, основные параметры рабочей жидкости. Свойства жидкости. Вискозиметр Эглера	6	2
	2.	Основные понятия и определения гидростатики. Понятие гидростатического давления. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Приборы для измерения давления: пьезометры, манометры, вакуумметры		
	3.	Гидростатические машины: гидравлический пресс, гидравлические мультипликаторы, их устройство, принцип действия, применение		
	Практические занятия		2	3
	№ 13	Решение задач по гидростатике		

	Самостоятельная работа обучающихся: – составить конспект по теме Основные требования, предъявляемые к рабочим жидкостям. Подбор рабочих жидкостей; – подготовить информацию по теме Приборы для измерения давления и принцип их действия; – составить конспект по теме: Гидравлический удар в трубопроводах		6	
	Консультации		2	
Тема 3.2. Теоретические основы гидродинамики	Содержание учебного материала		10	
	1.	Основные понятия и определения гидродинамики. Задачи гидродинамики. Основные параметры: живое сечение, гидравлический радиус, элементарная струйка. Уравнение неразрывности потока. Установка Рейнольдса. Режимы движения жидкости	4	2
	2.	Уравнение Бернулли. Энергетический смысл уравнения Бернулли. Практическое применение уравнения Бернулли		
	Практические занятия		4	3
	№ 14	Зачетное занятие		
	№ 15	Контрольная работа № 2		
	Самостоятельная работа обучающихся: – подготовка к контрольной работе		2	
Максимальная учебная нагрузка обучающегося • обязательная аудиторная учебная нагрузка – 64 • теоретическое обучение – 34 • практические занятия – 30 • самостоятельная работа – 26 • консультации – 6			96	

3. Условия реализации рабочей программы

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета.
Оборудование учебного кабинета:

- рабочее место преподавателя;
- посадочные места по количеству обучающихся;
- мультимедиа;
- комплект учебно-методической документации.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Белов Г. В. Термодинамика : учебник и практикум для вузов / Г. В. Белов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 524 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20064-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/557515>

2. Белов Г.В. Термодинамика в 2 Ч. Часть 2 3-е изд., испр. и доп. Учебник и практикум для академического бакалавриата, 2022. 248 с. М.: Юрайт.

3. Гусев А. А. Основы гидравлики : учебник для среднего профессионального образования / А. А. Гусев. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 218 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07761-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560697>

4. Ерофеева В.Л. Теплотехника в 2 т. Том 1. Термодинамика и теория теплообмена. Учебник для СПО, 2022. 308 с. М.: Юрайт.

5. Ерофеева В.Л. Теплотехника. Практикум. Учебное пособие для СПО. СПб.: Научная школа, 2023. 395 с.

6. Кудинов В.А. Гидравлика 4-е изд., пер. и доп. Учебник и практикум для СПО. М.: Юрайт, 2022. 386 с.

7. Кудинов В. А. Техническая термодинамика и теплопередача 4-е изд., пер. и доп. Учебник для вузов. Высшее образование, 2022. 454 с.

8. Крайнов А.В. Термодинамика и теплопередача. Часть 1. Термодинамика. Учебное пособие. Томск: Томский политехнический университет, 2023. 160 с. «IPRbooks»

9. Скаков С.В. Термодинамика. Учебное пособие для СПО. Липецк, Саратов: Липецкий государственный технический университет, Профобразование, 2022. 122 с. «IPRbooks»

10. Смирнова М.В. Теоретические основы теплотехники 2-е изд. Учебное пособие для СПО. Профессиональное образование, 2024. 273 с.

Дополнительные источники:

1. Артемьева Т.В., Лысенко Т.М., Румянцева А.Н. Гидравлика, гидромашины и гидропневмопривод – 4-е изд., стер. М.: Издательский центр «Академия», 2022. 336 с.
2. Карминский В.Д. Техническая термодинамика и теплопередача. М.: Маршрут, 2023. 224 с.
3. Кудинов В.А., Карташов Э.М. Техническая термодинамика. М.: Высшая школа, 2022, 326
4. Лакунин В.Н., Шатров М.Т. Теплотехника: учебник. М.: Высшая школа, 2022. 235 с.
5. Лапшев Н.Н. Гидравлика: учебник для студ. Учреждений высш. Проф. Образования – 4-е изд., стер. М.: Издательский центр «Академия», 2018. 272 с.
6. Филин В.М. Гидравлика, пневматика и термодинамика. М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2024. 320 с.

4. Контроль и оценка результатов освоения ОП.05. Термодинамика, теплопередача и гидравлика

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Коды формируемых общих и профессиональных компетенций	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:		
Использовать законы идеальных газов при решении задач	ОК 1.-9. ПК 1.3., 1.4	– устный опрос – оценка решения качественных и количественных задач – аудиторная самостоятельная работа – самотестирование
Решать задачи по определению количества теплоты с помощью значений теплоемкости и удельной теплоты сгорания топлива	ОК 1.-4. ПК 1.2., 2.2., 3.1.	– оценка решения задач – контрольная работа
Определять коэффициенты теплопроводности и теплоотдачи расчетным путем	ОК 1., 4.-6. ПК 1.1.-1.4., 3.1.	– оценка решения задач – оценка составления конспекта
Осуществлять расчеты гидравлических параметров; напор, расход, потери напоров, гидравлических сопротивлений	ОК 1., 2., 4.-7. ПК 1.3.	– устный опрос – оценка решения качественных и количественных задач – подготовка информации
Осуществлять расчеты избыточных давлений при гидроударе, при движении жидкости	ОК 1., 2.-7. ПК 1.3., 1.4., 2.2., 3.1.	– устный опрос – оценка решения качественных

		и количественных задач
В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:		
Предмет термодинамики и его связь с другими отраслями знаний	ОК 1.-5. ПК 1.2., 1.3.	– индивидуальные задания
Основные понятия и определения, смеси рабочих тел	ОК 1., 2.4.-6. ПК 1.2.-1.4., 3.2.	– технический диктант – оценка составление конспекта
Законы термодинамики	ОК 2., 4., 6. ПК 1.3., 3.2., 3.3.	– оценка решения количественных и качественных задач – контрольная работа
Реальные газы и пары, идеальные газы	ОК 3., 6., 7. ПК 1.2.-1.4., 3.1.-3.3.	– оценка решения качественных и количественных задач
Газовые смеси	ОК 1.-3., 6., 8., 9. ПК 1.3., 1.4., 3.1.	– оценка составление конспекта – оценка решения количественных и качественных задач
Истечение и дросселирование газов	ОК 1.-3., 6. ПК 1.1.-1.4., 3.1.-3.3.	– оценка составление конспекта
Термодинамический анализ пожара, протекающего в помещении	ОК 1.-4., 6., 7. ПК 1.1.-1.3., 2.1., 2.2., 2.4.	– устный опрос
Термодинамику потоков, фазовые переходы, химическую термодинамику	ОК 1.-3., 5.-9. ПК 1.1.-1.4., 2.1., 2.4.	– устный опрос
Теорию теплообмена: теплопроводность, конвекцию, излучение, теплопередачу	ОК 2., 4., 5. ПК 1.1.-1.4., 2.4., 3.1., 3.2.	– технический диктант – оценка составление конспекта – самотестирование – оценка выполнения

		индивидуальных заданий с презентацией
Топливо и основы горения, теплогенерирующие устройства	ОК 2.-4., 6., 7. ПК 3.1.-3.3.	– устный опрос – оценка решения задач
Термогазодинамику пожаров в помещении	ОК 1.-3., 6., 7. ПК 1.1.-1.4., 2.1., 2.2., 3.1.	– устный опрос
Теплопередачу в пожарном деле	ОК 1.-3., 6.-9. ПК 1.3., 1.1.-1.4.,	– устный опрос – индивидуальные задания – самотестирование
Основные законы равновесия состояния жидкости	ОК 2.-4. ПК 1.3., 1.3., 2.1., 2.2., 3.1., 3.3.	– устный опрос – самотестирование
Основные закономерности течения жидкости	ОК 2., 3., 6. ПК 1.3., 1.4., 3.1.-3.3.	– оценка составление конспекта – подготовка информации
Принципы истечения жидкости из отверстий и насадок	ОК 2., 4., 8., 9. ПК 1.2.-1.4., 3.1., 3.2.	– устный опрос – оценка составление конспекта
Принципы работы гидравлических машин и механизмов	ОК 1.-9. ПК 1.1.-1.4., 3.1.-3.3.	– устный опрос – самотестирование