



**ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
«ТЕХНИЧЕСКИЙ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ» (ПОАНО «ТПСК»)**

367012, РД, г. Махачкала, ул. Магомеда Гаджиева. Контакт. тел: 8-906-450-00-59;
8-989-890-01-02. E-mail: tpsk2019@bk.ru; muradalieva_alfiya@mail.ru. Сайт: pojar-spas.ru.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ПОАНО «ТПСК»

«31» января 2022 г

_____ А.В. Мурадалиева

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.03 «ТЕРМОДИНАМИКА, ТЕПЛОПЕРЕДАЧА И ГИДРАВЛИКА»**

Специальность 20.02.02 «Защита в чрезвычайных ситуациях»

Квалификация «Техник-спасатель»

Форма обучения - очная

**Нормативный срок обучения
на базе основного общего образования 3 года 10 месяцев**

МАХАЧКАЛА 2022 г

Составитель: Исаева Патимат Магомедовна, преподаватель ПОАНО «ТПСК».

Внутренний рецензент: Буттаев Муса Саидович, к.ф-м.н., преподаватель ПОАНО «ТПСК».

Внешний рецензент: Гашаров Нисред Гусейнович, к.ф-м., н., доцент ДГПУ.

Рабочая программа учебной дисциплины «Термодинамика, теплопередача и гидравлика» разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ФГОС СПО) по специальности 20.02.02 «Защита в чрезвычайных ситуациях», утвержденного приказом министерства образования и науки российской федерации от 18 апреля 2014 г. N 352, подтверждаемого присвоением квалификации "техник-спасатель".

Рабочая программа учебной дисциплины «Термодинамика, теплопередача и гидравлика» размещена на сайте [www: rojar-spas.ru](http://www.rojar-spas.ru)

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	Стр. 4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	16
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	17

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Область применения рабочей программы. Рабочая программа учебной дисциплины Термодинамика, теплопередача и гидравлика является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с требованиями ФГОС по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях.

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: Учебная дисциплина «Термодинамика, теплопередача и гидравлика» относится к циклу общепрофессиональных дисциплин и изучается в 4 семестре.

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

Целью изучения данной дисциплины является ознакомление обучающихся с основными законами и положениями технической термодинамики, теплопередачи и гидравлики, знания которых необходимо для грамотного исполнения профессиональных обязанностей при работах связанных с эксплуатацией теплового оборудования, гидромеханизмов, выбора энергосберегающих технологий.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

Уметь:

- использовать законы идеальных газов при решении прикладных задач, проводить термодинамический анализ теплотехнических устройств, определять коэффициенты теплопроводности и теплоотдачи;
- производить расчеты гидростатических давлений жидкости на различные поверхности;
- осуществлять расчеты гидравлических параметров: напора, расхода, потери напоров, гидравлических сопротивлений, величин избыточных давлений при гидроударе, при движении жидкости;
- производить расчеты параметров работы гидравлических машин при их работе, насосов, трубопроводов, компрессоров;

Знать:

- основы теплотехники, порядок расчета теплопроводности, теплообмена, теплопередачи;
- основные законы равновесия состояния жидкости;
- основные закономерности движения жидкости;
- принципы истечения жидкости из отверстий и насадок;
- принципы работы гидравлических машин.

1.4. Ожидаемые результаты освоения дисциплины.

Изучение данной дисциплины направлено на формирование общих **компетенций:**

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей специальности (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, пострадавшими и находящимися в зонах чрезвычайных ситуаций.

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.

Профессиональные компетенции:

ПК 1.1. Собирать и обрабатывать оперативную информацию о чрезвычайных ситуациях.

ПК 1.3. Осуществлять оперативное планирование мероприятий по ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций.

ПК 1.4. Организовывать и выполнять действия по ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций.

ПК 2.1. Проводить мониторинг потенциально опасных промышленных объектов.

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

ПК 2.3. Прогнозировать чрезвычайные ситуации и их последствия.

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

ПК 3.1. Организовывать эксплуатацию и регламентное обслуживание аварийно-спасательного оборудования и техники.

ПК 3.2. Организовывать ремонт технических средств.

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

1.5. Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

Максимальной учебной нагрузки обучающегося **144** часа, в том числе:

Обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося **96** часов;

Самостоятельной работы обучающегося **48** часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕРМОДИНАМИКА, ТЕПЛОПЕРЕДАЧА И ГИДРАЛИКА»

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	144
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	96
в том числе:	
Теоретический курс	36
Практические работы	60
Самостоятельная работа студента (всего)	48
в том числе:	
самостоятельная работа над курсовой работой (проектом) <i>не предусмотрено</i>	
Систематическое изучение лекционного материала, основной и дополнительной литературы, (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем); – подготовка реферата (компьютерной презентации), докладов, исследовательских работ, сочинений-эссе по темам дисциплины используя Интернет-ресурсы и периодические издания; – Примерная тематика рефератов: ✓ Способы получения газовых смесей. ✓ Основные характеристики смеси. ✓ Выполнение расчетных заданий к практическим работам ✓ Понятие энтальпии. ✓ Понятие энтропии. ✓ Анализ простейших термодинамических процессов: изохорного, изобарного, изотермического и адиабатного. ✓ Политропные процессы. ✓ Анализ прямого и обратного цикла Карно. ✓ Водяной пар. ✓ Процесс парообразования. ✓ Сопла и диффузоры. ✓ Критические давления и скорость истечения. ✓ Максимальный расход газа. ✓ Теплообмен в развитой стадии пожара (объемные пожары). ✓ Теплообмен строительных конструкций в условиях начальной стадии пожара и при локальных пожарах. ✓ Приборы для измерения физических свойств жидкости. ✓ Приборы для измерения давления. ✓ Простейшие гидростатические машины. ✓ Горизонтальная и вертикальная составляющие силы давления. ✓ Гидростатическое давление в покое газе. ✓ Центр давления. ✓ Закон Архимеда. ✓ Закон Паскаля. ✓ Закон сообщающихся сосудов. ✓ Трубопроводы, работающие под вакуумом. ✓ Полезное использование гидравлического удара. ✓ Аналитический расчет простого трубопровода.	

✓ Графоаналитический расчет простого трубопровода.	
✓ Гидравлический расчет разветвленного трубопровода.	
<i>Итоговая аттестация</i>	Дифф.зачет

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины Термодинамика, теплопередача и гидравлика

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
	4 СЕМЕСТР		
Раздел1. Термодинамика.		39	
Тема 1.1. Предмет термодинамики и его связь с другими отраслями знаний. Основные понятия и определения.	Содержание учебного материала	2	1,3
	1 Задачи и методы технической термодинамики. Газ как рабочее тело. Понятие термодинамической системы. Понятия идеального и реального газов. Термодинамические параметры состояния веществ.		
	Лабораторная работа	-	
	Практическое занятие		
	Контрольная работа	-	3
	Самостоятельная работа	1	
	Выполнение домашнего задания		
Тема 1.2. Законы термодинамики. Газовые смеси.	Содержание учебного материала	2	1-2
	1 Законы идеальных газов. Уравнение состояния идеальных и реальных газов. Газовая постоянная. Понятие о смесях. Закон Дальтона. Теплоемкость газов и их смесей. Уравнение Майера. Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики.		
	Лабораторная работа	-	
	Практическое занятие	6	
	1 Решение задач с применением законов идеальных газов.		
	2 Решение задач по теме:Расчет теплоемкости газов и их смесей		
	3 Решение задач на первый и второй закон		

	термодинамики.			3
	Контрольная работа		-	
	Самостоятельная работа		4	
	Способы получения газовых смесей. Основные характеристики смеси. Выполнение расчетных заданий к практическим работам			
Тема 1.3. Термодинамические процессы и циклы.	Содержание учебного материала		2	1-2
	1	Классификация термодинамических процессов изменения состояния рабочего тела. Круговые процессы или циклы. Прямые и обратные циклы. Термический КПД.		
	Лабораторная работа		-	
	Практическое занятие		4	
	1	Решение задач по теме: Определение направления термодинамических процессов.		
	2	Решение задач по теме: Вода и водяной пар. Процессы изменения состояния водяного пара		
	Контрольная работа		-	
	Самостоятельная работа		3	
	Понятие энтальпии. Понятие энтропии. Анализ простейших термодинамических процессов: изохорного, изобарного, изотермического и адиабатного. Политропные процессы. Анализ прямого и обратного цикла Карно. Водяной пар. Процесс парообразования.			
Тема 1.4. Истечение и дросселирование газов и паров	Содержание учебного материала		2	1-2
	1	Понятие об истечении. Режимы истечения. Дросселирование газов и паров. Использование процессов истечения и дросселирования. Критические давления и скорость истечения. Максимальный расход газа		
	Лабораторная работа		-	

	Практическое занятие		2	
	1	Решение задач по теме: Истечение и дросселирование газов и паров		
	Контрольная работа		-	
	Самостоятельная работа		2	
	Сопла и диффузоры. Критические давления и скорость истечения. Максимальный расход газа.			
Тема 1.5. Термодинамика потоков, фазовые переходы, химическая термодинамика.	Содержание учебного материала		2	2
	1	Термодинамика потока. Фазовые переходы. Уравнение Клайперона-Клаузиуса. Термохимия.		
	Лабораторная работа		-	
	Практическое занятие			
	Контрольная работа		-	
	Самостоятельная работа		1	
	Закон Гесса. Уравнения Кирхгофа. (конспект)			
Тема 1.6. Термогазодинамика пожаров в помещении. Термодинамический анализ пожара, протекающего в помещении.	Содержание учебного материала		2	1-2
	1	Общие сведения. Среднеобъемные параметры состояния газовой среды в помещении. Уравнение баланса пожара. Газообмен помещения с окружающей средой. Методика исследования пожара.		
	Лабораторная работа		-	
	Практическое занятие		2	
	1	Термодинамический анализ пожара, протекающего в помещении.		
	Контрольная работа		-	
	Самостоятельная работа		2	
	Теплообмен в развитой стадии пожара (объемные пожары). Теплообмен строительных конструкций в условиях начальной стадии пожара и при локальных пожарах (конспект)			
Раздел 2. Теплопередача.			45	

Тема 2.1. Теория теплообмена: теплопроводность, конвекция, излучение, теплопередача; Теплопередача в пожарном деле.	Содержание учебного материала		6	1-2
	1	Основные понятия теории теплообмена. Формы передачи тепла. Теплопроводность. Передача теплоты теплопроводностью в телах различного агрегатного состояния.		
	2	Свободная и вынужденная конвекция. Конвективный теплообмен. Закон Ньютона – Рихмана. Тепловое излучение.		
	3	Основные особенности лучистого теплообмена в телах различного агрегатного состояния. Теплообмен при пожарах в помещениях.		
	Лабораторная работа		6	
	1	Определение теплопроводности материала методом цилиндрического слоя.		
	2	Определение степени черноты поверхности методом двух эталонов		
	3	Исследование свободно-конвективной теплоотдачи от горизонтального цилиндра воздуху		
	Практическое занятие		10	
	1	Решение задач по закону Фурье		
	2	Решение задач по теме: Расчет коэффициента теплопроводности		
	3	Решение задач по темам: «Расчет теплопроводности однослойной плоской стенки при стационарном режиме теплопередачи» и «Расчет теплопроводности многослойной плоской стенки при стационарном режиме теплопередачи».		
	4	Решение задач по темам: «Расчет конвективного теплообмена при конденсации паров и кипении жидкостей» и«Расчет теплообмена излучением» и «Сложный теплообмен».		

	5	Теплопередача в пожарном деле.		
		Контрольная работа	-	
		Самостоятельная работа	11	
		Выполнение расчетных заданий к практическим работам		
Тема 2.2. Топливо и основы горения.		Содержание учебного материала	2	1-2
	1	Понятие топливо. Состав топлива. Виды топлива. Горение топлива. Теоретический и действительный расход воздуха, необходимый для горения. Состав продуктов горения.		
		Лабораторная работа	-	
		Практическое занятие	2	
	1	Определение теплоты сгорания топлива.		
		Контрольная работа	-	
		Самостоятельная работа	2	
		Выполнение расчетных заданий к практическим работам.		
Тема 2.3. Теплогенерирующие устройства.		Содержание учебного материала	2	1-2
	1	Теплогенерирующие устройства.		
		Лабораторная работа	-	
		Практическое занятие	2	
	1	Тепловой расчет котлоагрегата.		
		Контрольная работа	-	
		Самостоятельная работа	2	3
		Выполнение расчетных заданий к практическим работам		
Раздел 3. Гидравлика			60	
Тема 3.1 Основные понятия гидравлики. Основные законы равновесия состояния жидкости.		Содержание учебного материала	2	1-2
	1	Понятие о жидкости. Физические свойства жидкости. Давление, виды и единицы измерения. Гидростатическое давление, его свойства. Давление жидкости на плоские поверхности. Основное уравнение гидростатики.		
		Лабораторная работа	4	

	1	Решение задач по теме: «Определение физических свойств жидкости».		
	2	Решение задач на законы гидростатики		
		Практическое занятие	-	
		Контрольная работа	-	
		Самостоятельная работа	3	3
		Приборы для измерения физических свойств жидкости. Приборы для измерения давления. Простейшие гидростатические машины. Горизонтальная и вертикальная составляющие силы давления. Гидростатическое давление в покое газе. Центр давления. Закон Архимеда. Закон Паскаля. Закон сообщающихся сосудов. Рассмотреть давление жидкости на криволинейные поверхности (конспект).		
Тема 3.2. Основные закономерности движения жидкости. Основы гидродинамики		Содержание учебного материала	2	1-2
	1	Задачи, основные понятия и определения гидродинамики. Гидравлические элементы потока. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости.		
		Лабораторная работа	4	
	1	Решение задач по теме: Гидравлические элементы потока		
	2	Решение задач с применением уравнения Бернулли		
		Практическое занятие	-	
		Контрольная работа	-	
		Самостоятельная работа	3	3
		Примеры практического применения уравнений гидродинамики. Измерение расхода и скорости. Применение в технике уравнения Бернулли (конспект).		
Тема 3.3. Гидравлические		Содержание учебного материала	4	1-2

сопротивления.	1	Режимы движения жидкости. Число Рейнольдса. Общие уравнения для определения потери напора при равномерном движении. Потеря напора в трубах некруглого сечения.		
		Местное сопротивление. Коэффициенты местных сопротивлений. Возможные способы снижения потерь напора в трубах.		
	Лабораторная работа		6	
	1	Решение задач по темам: «Определение режимов движения жидкости» и «Ламинарное течение жидкости в трубопроводах»		
	2	Решение задач по теме: Турбулентное течение жидкости в трубопроводах		
	3	Решение задач по темам: «Определение потерь напора на местных гидравлических сопротивлениях» и «Определение общих потерь напора в трубопроводах и рукавных линиях»		
	Практическое занятие			
	Контрольная работа		-	
	Самостоятельная работа		5	3
	Рассмотреть вопрос о сопротивлении при обтекании тел и движение твердых тел в восходящем потоке жидкости (конспект). Возможные способы снижения потерь напора в трубах. Понятие о гидравлически гладких и гидравлически шероховатых трубах (конспект).			
Тема 3.4. Движение жидкости в трубопроводах	Содержание учебного материала		2	1-2
	1	Назначение и классификация трубопроводов. Гидравлические характеристики трубопроводов. Основные формулы для расчета трубопроводов. Гидравлический удар в трубопроводах. Причины гидравлического удара.		

	Лабораторная работа		2	
	1	Гидравлический удар в трубах.		
	Практическое занятие		4	
	1	Решение задач по теме: Гидравлический расчет простых напорных трубопроводов		
	2	Решение задач по теме: Решение задач по теме: Гидравлический расчет сложных напорных трубопроводов.		
	Контрольная работа		-	
	Самостоятельная работа		4	3
	Трубопроводы, работающие под вакуумом. Полезное использование гидравлического удара. Аналитический расчет простого трубопровода. Графоаналитический расчет простого трубопровода. Гидравлический расчет разветвленного трубопровода.			
Тема 3.5. Принципы истечения жидкости из отверстий и насадок	Содержание учебного материала		2	1-2
	1	Истечение жидкости через малое отверстие в тонкой стенке. Истечение жидкости при переменном напоре. Истечение жидкости под уровень. Истечение жидкости из насадков. Изучение практического применения насадков.		
	Лабораторная работа		-	
	Практическое занятие		4	
	1	Решение задач по теме: Истечение жидкости через отверстия и насадки.		
	2	Решение задач по теме: Гидравлические струи		
	Контрольная работа		-	
	Самостоятельная работа		3	3
	Выполнение расчетных заданий к практической работе			
Тема 3.6. Принципы работы	Содержание учебного материала		2	1-2
	1	Общие понятия о насосах. Классификация насосов.		

гидравлических машин и механизмов		Принципы работы гидравлических машин и механизмов. Центробежные насосы и их основные характеристики. Элементы теории рабочего колеса центробежного насоса. Поршневые насосы и их основные характеристики. Струйные насосы.		
	Лабораторная работа		2	
	1	Изучение конструкции центробежных насосов и ориентировочное определение их основных параметров		
	Практическое занятие			
	Контрольная работа		-	
	Самостоятельная работа		2	
		Рассмотреть принцип действия гидравлических машин. Мощность потока и мощность насоса. Выбор насоса, обеспечивающего заданный режим работы сети. Характеристика насоса. Работа насоса на сеть. Регулирование. Объёмный гидропривод: типы и назначение. Гидроаппаратура. Пневмопривод.		
Всего			144	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета «Термодинамика, теплопередача и гидравлика».

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий (плакаты, рабочие тетради, раздаточные материалы)

Технические средства обучения:

- компьютер, интерактивная доска,
- мультимедийный проектор.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Основная литература:

1. Галкин, А. Ф. Термодинамика. Сборник задач : учебное пособие / А. Ф. Галкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 80 с.
2. Ковязин, В. Ф. Инженерное обустройство территорий : учебное пособие для СПО / В. Ф. Ковязин. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 480 с.
3. 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.
4. Моргунов, К. П. Гидравлика : учебник для СПО / К. П. Моргунов. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 280 с.
5. Новиков, И. И. Термодинамика : учебное пособие / И. И. Новиков. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 592 с.
6. Петров А.И. Техническая термодинамика и теплопередача. учебник для СПО. . — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 428 с.
7. Термодинамика и теплопередача : методические указания / составитель А. И. Никифоров. — Санкт-Петербург : СПбГУ ГА, 2019. — 28 с.
8. Шаров, Ю. И. Термодинамика и теплопередача : учебник / Ю. И. Шаров. — Новосибирск : НГТУ, 2019. — 311 с.
9. Цветков, О. Б. Термодинамика. Теплопередача : учебно-методическое пособие / О. Б. Цветков, Ю. А. Лаптев. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2021. — 54 с.

Дополнительная литература:

1. Базаров И.П. Термодинамика. -М.: Высшая школа, 1991.
2. Кошмаров Ю.А., Башкирцев М.П. Термодинамика и теплопередача в пожарном деле. -М.: Внешторгиздат, 1987.- 443с.
3. Основы пожарной теплофизики. Под редакцией М.П. Башкирцева. – М.: Стройиздат, 1978.
4. Е.Б. Постников. Молекулярная физика и термодинамика (конспект лекций). – М.: Приор-издат, 2007. – 192 с.
5. В.А. Орлов, Г.Г. Никифоров. Равновесная и неравновесная термодинамика. Учебное пособие.- М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005. – 120 с.
6. Башкирцев М.П. Задачник по теплопередаче в пожарном деле. – М., 1971.
7. Лимонов В.Г., Поповский В.И. Задачник по термодинамике и теплопередаче. – М., 1996.
8. Справочник по гидравлическим сопротивлениям. Изд.2, переработанное и дополненное М. Машиностроение. 1975.-558ст.

Интернет-ресурсы:

1. <https://e.lanbook.com/book>.
2. Пакеты лицензионных программ: «Microsoft Office 2013», «Microsoft Office 2016», «Microsoft Windows 7 Professional», «Microsoft Windows 10 Professional», «Microsoft Windows 2008 Server», «Adobe Photoshop CC», «Autodesk AutoCAD 2017», «Microsoft Visual Studio Express 2017», «Microsoft Visual Studio Express 2015», «Adobe Acrobat Pro 12.0», «ABBYY Fine Reader 13»).

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Уметь:	
- использовать законы идеальных газов при решении прикладных задач, проводить термодинамический анализ теплотехнических устройств, определять коэффициенты теплопроводности и теплоотдачи;	Устный опрос. Экспертная оценка выполнения лабораторной работы.
- производить расчеты гидростатических давлений жидкости на различные поверхности;	Устные опросы, практические работы.
- осуществлять расчеты гидравлических параметров: напора, расхода, потери напоров, гидравлических сопротивлений, величин избыточных давлений при гидроударе, при движении жидкости;	Письменный опрос. Устный опрос. Экспертная оценка выполнения лабораторной работы.
- производить расчеты параметров работы гидравлических машин при их работе, насосов, трубопроводов, компрессоров;	Письменный опрос. Устный опрос. Экспертная оценка выполнения лабораторной работы.
Знать:	
- основы теплотехники, порядок расчета теплопроводности, теплообмена, теплопередачи;	Устный опрос. Тестирование.
- основные законы равновесия состояния жидкости;	Устный опрос. Тестирование.
- основные закономерности движения жидкости;	Устный опрос. Тестирование.
- принципы истечения жидкости из отверстий и насадок;	Устный опрос. Тестирование.
- принципы работы гидравлических машин.	Письменный опрос. Устный опрос. Тестирование