



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор –
проректор по учебной работе

Е.В. Хохлова

06 июня 2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.04. ОСНОВЫ ГИДРАВЛИКИ, ТЕПЛОТЕХНИКИ И АЭРОДИНАМИКИ

Специальность: 08.02.13 «Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции»

Москва, 2025 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 08.02.13 Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции, утверждённого приказом Министерства образования и науки РФ от 12 декабря 2022 г. N 1094

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП.04 ОСНОВЫ ГИДРАВЛИКИ, ТЕПЛОТЕХНИКИ И АЭРОДИНАМИКИ»

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Учебная дисциплина «ОП.04 Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики» является обязательной частью общепрофессионального цикла Примерной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 08.02.13 Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК.01–06, ОК.09.

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.

ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01–06 ОК 09	определять параметры при гидравлическом расчете трубопроводов, воздухопроводов; строить характеристики насосов и вентиляторов; применять уравнения Бернулли; определять параметры пара по диаграмме.	режимы движения жидкости; гидравлический расчет простых трубопроводов; виды и характеристики насосов и вентиляторов; способы теплопередачи и теплообмена; основные свойства жидкости; формулы для расчета гидростатического давления на плоские и криволинейные стенки; методы борьбы с гидравлическим ударом; параметры пара, теплопроводность.

1. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы учебной дисциплины	78
в т. ч. в форме практической подготовки	0
в т. ч.:	
теоретическое обучение	56
практические работы	20
<i>Самостоятельная работа</i>	2
Промежуточная аттестация: Дифференцированный зачет (2 часа)	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Введение	Содержание учебного материала	2	ОК 01–06 ОК 09
	Краткая характеристика дисциплины, ее цели и задачи. Краткий исторический обзор и современный уровень развития гидравлики, теплотехники и аэродинамики. Роль отечественных ученых в развитии этих наук.		
	В том числе практических занятий	*	
	Не предусмотрено	*	
Раздел 1. Основы гидростатики и гидродинамика		26	
Тема 1.1. Гидростатическое давление. Измерение давления	Содержание учебного материала	8	ОК 01–06 ОК 09
	Гидростатическое давление, его определение и свойства. Основное уравнение гидростатики. Напор и вакуум. Измерение давления и его виды. Закон Паскаля. Сила давления жидкости и газа на плоские и криволинейные стенки. Определение толщины стенок труб и цилиндрических резервуаров. Понятие о центре давления.	6	
	В том числе практических занятий		
	Лабораторная работа № 1: Приборы измерения давления. Измерение давления и определение погрешности	2	
Тема 1.2. Гидравлические сопротивления.	Содержание учебного материала	8	ОК 01–06 ОК 09
	Гидравлические сопротивления и их виды. Режимы движения жидкости. Критерий Рейнольдса. Характеристика ламинарного и турбулентного движения жидкости. Потери напора по длине потока и в местных сопротивлениях (запорной арматуре, при расширении и сужении потока, изменении направления потока). Расчет потерь напора при внезапном расширении потока.	6	
	В том числе практических занятий		
	Лабораторная работа № 2: Изучение режимов движения жидкости. Экспериментальное определение режимов движения жидкости	2	
Тема 1.3. Гидравлический расчет трубопроводов	Содержание учебного материала	8	ОК 01–06 ОК 09
	Трубопроводы и их виды. Гидравлический расчет простого и сложного трубопроводов Расчет безнапорных и коротких трубопроводов	4	

	В том числе практических занятий		
	Лабораторная работа № 4: Расчет сложного тупикового трубопровода	2	
	Самостоятельная работа обучающегося: Гидравлический удар в трубопроводах (прямой и не прямой)	2	
Тема 1.4. Истечение жидкости через отверстия и насадки.	Содержание учебного материала	2	OK 01–06 OK 09
	Истечение жидкости из отверстий при постоянном напоре. Понятия «отверстие в тонкой стенке» и «малое отверстие». Виды насадок. Истечение жидкости через насадки при постоянном напоре.	2	
	В том числе практических занятий	*	
	Не предусмотрено	*	
Раздел 2. Насосы и вентиляторы		10	
Тема 2.1. Насосы	Содержание учебного материала	6	OK 01–06 OK 09
	Центробежные насосы, их виды, принцип действия. Полный напор, предельная высота всасывания. Подача, напор, мощность и КПД центробежного насоса, их определение. Зависимость этих параметров от частоты вращения двигателя. Формулы пропорциональности. Характеристики центробежных насосов и напорных трубопроводов. Рабочая точка. Параллельная и последовательная работа центробежных насосов. Струйные насосы.	4	
	В том числе практических занятий		
	Лабораторная работа № 5: Экспериментальное определение характеристики центробежных насосов.	2	
Тема 2.2. Вентиляторы	Содержание учебного материала	4	OK 01–06 OK 09
	Вентиляторы, их назначение и типы. Характеристики вентиляторов. Методика выбора вентиляторов	2	
	В том числе практических занятий		
	Лабораторная работа № 6: Экспериментальное определение характеристики центробежных вентилятора.	2	
Раздел 3. Основы теплотехники.		18	
Тема 3.1. Законы термодинамики	Содержание учебного материала	10	OK 01–06 OK 09
	Понятие о термодинамическом процессе, теплоте, внутренней энергии, работе газа. Первый закон термодинамики: его аналитическое выражение и физический смысл. Энтальпия газа. Термодинамические процессы. Изменение состояния газа. Сущность второго закона термодинамики. Процесс получения пара и его параметры.	8	

	Испарение, кипение, насыщенный и перегретый пар. Теплота парообразования и перегрева. Критическое состояние вещества. Диаграмма водяного пара.		
	В том числе практических занятий		
	Лабораторная работа № 7: Определение параметров пара.	2	
Тема 3.2. Основные положения теории теплообмена	Содержание учебного материала	4	OK 01–06 OK 09
	Виды теплообмена. Принцип и физическая сущность распространения тепла в однородном теле. Основной закон теплопроводности. Конвективный теплообмен.		
	В том числе практических занятий	*	
	Не предусмотрено	*	
Тема 3.3. Теплопроводность и теплоизоляция	Содержание учебного материала	4	OK 01–06 OK 09
	Теплообмен излучения. Стационарное и нестационарное температурное поле. Коэффициент теплопроводности: его физический смысл, единицы измерения. Тепловая изоляция.	4	
	В том числе практических занятий	*	
	Не предусмотрено	*	
Раздел 4. Основы аэродинамики		20	
Тема 4.1. Основные сведения о газах	Содержание учебного материала	2	OK 01–06 OK 09
	Идеальный и реальный газы. Законы изменения состояния газов. Физические свойства воздуха. Влажный воздух, параметры влажного воздуха.	2	
	В том числе практических занятий	*	
	Не предусмотрено	*	
Тема 4.2. Основные законы движения воздуха	Содержание учебного материала	8	OK 01–06 OK 09
	Режимы движения воздуха. Изменение параметров газа в воздуховодах. Потери давления на трение и местные сопротивления. Гидравлический расчет воздуховодов при малых и больших передачах давлений. Гидравлический расчет вентиляционных воздуховодов. Движение воздуха через отверстия и насадки. Ламинарный и турбулентный режимы движения воздушной струи. Основные сведения о воздушных струях.	6	
	В том числе практических занятий		
	Лабораторная работа № 8: Определение потерь давления в воздуховодах, построение характеристик воздуховодов	2	

Тема 4.3. Аэродинамический расчет воздухопроводов и газопроводов	Содержание учебного материала	10	
	Движение воздуха через отверстия и насадки. Ламинарный и турбулентный режимы движения воздушной струи. Основные сведения о воздушных струях. Каналы и воздухопроводы естественной вентиляции. Назначение систем естественной вентиляции. Конструкция систем естественной вентиляции. Гидравлический расчет вентиляционных воздухопроводов. Определение естественного давления.	6	ОК 01–06 ОК 09
	В том числе практических занятий		
	Лабораторная работа № 9: Гидравлический расчет газопроводов при больших и малых перепадах давления.	4	
Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет	2	
Всего:		78	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Гидравлика, теплотехника и аэродинамика», оснащенный по специальности 08.02.13 Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции.

Лаборатория «Гидравлики, теплотехники и аэродинамики», оснащенная необходимым для реализации программы учебной дисциплины оборудованием по специальности.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

В качестве основной литературы для реализации программы дисциплины образовательная организация использует учебники, учебные пособия.

Библиотечный фонд образовательной организации укомплектован печатными изданиями и (или) электронными изданиями из расчета как минимум одно печатное издание и (или) электронное издание из предложенных печатных и электронных изданий.

Основные источники

3.2.1. Основные печатные и электронные издания

1. Замалеев, З. Х. Основы гидравлики и теплотехники: учебное пособие для вузов / З. Х. Замалеев, В. Н. Посохин, В. М. Чефанов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-7932-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169446>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. 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>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Гидравлика и гидравлические машины. Лабораторный практикум: учебное пособие для спо / Н. Г. Кожевникова, А. В. Ещин, Н. А. Шевкун [и др.]. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 352 с. — ISBN 978-5-507-44228-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/217400>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Крестин, Е. А. Гидравлика. Практикум: учебное пособие для спо / Е. А. Крестин, И. Е. Крестин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 320 с. — ISBN 978-5-507-46071-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/297005>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Моргунов, К. П. Гидравлика: учебник для спо / К. П. Моргунов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 280 с. — ISBN 978-5-507-45790-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/284033>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Замалеев, З. Х. Основы гидравлики и теплотехники: учебное пособие для спо / З. Х. Замалеев, В. Н. Посохин, В. М. Чефанов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 352 с. — ISBN 978-5-507-46277-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/305225>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Пташкина-Гирина, О. С. Основы гидравлики: учебное пособие для спо / . — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-8619-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179044>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Гусев, А. А. Основы гидравлики: учебник для СПО / А. А. Гусев. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2020. — 285 с. — (Серия: Профессиональное образование).
2. Ерофеев, В. Л. Теплотехника в 2 т. Том 1. Термодинамика и теория теплообмена: учебник для СПО / В. Л. Ерофеев, А. С. Пряхин, П. Д. Семенов ; под ред. В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. — М.: Издательство Юрайт, 2020. — 308 с. — (Серия: Профессиональное образование).
3. Круглов, Г. А. Основы теплотехники: учебное пособие для спо / 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>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Дерюгин, В. В. Тепломассообмен: учебное пособие для спо / В. В. Дерюгин, В. Ф. Васильев, В. М. Уляшева. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-6648-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151202>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Петров, А. И. Техническая термодинамика и теплопередача: учебник для спо / А. И. Петров. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 428 с. — ISBN 978-5-8114-9677-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/230282>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Интернет-ресурсы

1. Электронно-библиотечная система РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (далее ЭБС) сайт www.library.timacad.ru
2. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>
3. Сетевая электронная библиотека аграрных вузов - <https://e.lanbook.com/books>
4. Все о технической гидравлике [сайт]. URL: <https://www.techgidravlika.ru/>

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
Умения:		
<p>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины</p> <p>определять параметры при гидравлическом расчете трубопроводов, воздухопроводов;</p> <p>строить характеристики насосов и вентиляторов;</p> <p>применять уравнения Бернулли;</p> <p>определять параметры пара по диаграмме.</p>	<p>оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал курса, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и вопросами, не затрудняется с ответами при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач;</p>	<p>Фронтальный/ письменный опрос; Тестирование. Выполнение практических работ</p> <p>Дифференцированный зачет</p>
Знания:	<p>оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал курса, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;</p>	
<p>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины</p> <p>режимы движения жидкости;</p> <p>гидравлический расчет простых трубопроводов;</p> <p>виды и характеристики насосов и вентиляторов;</p> <p>способы теплопередачи и теплообмена;</p> <p>основные свойства жидкости;</p> <p>формулы для расчета гидростатического давления на плоские и криволинейные стенки;</p> <p>методы борьбы с гидравлическим ударом;</p> <p>параметры пара, теплопроводность</p>	<p>оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач;</p> <p>оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.</p>	