

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет
им. Г. И. Носова»
Многопрофильный колледж



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.06 Гидромеханика
«Профессиональный цикл»
программы подготовки специалистов среднего звена
специальности 44.02.06 Профессиональное обучение (по отраслям). Техническая
эксплуатация гидравлических машин, гидроприводов и гидропневмоавтоматики

Квалификация: мастер производственного обучения, техник

Форма обучения
очная на базе основного общего образования

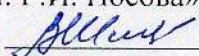
Магнитогорск, 2022

Рабочая программа учебной дисциплины «Гидромеханика» разработана на основе ФГОС СПО по специальности 44.02.06 Профессиональное обучение (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.10.2014 № 1386 с учетом требований ФГОС СПО по специальности 15.02.03 Техническая эксплуатация гидравлических машин, гидроприводов и гидропневмоавтоматики к знаниям и умениям по дисциплине.

Организация-разработчик: Многопрофильный колледж ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

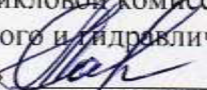
Разработчик:

преподаватель МпК ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»

 / Валентина Ивановна Шишняева

ОДОБРЕНО

Предметно-цикловой комиссией
«Механического и гидравлического оборудования»

Председатель  / О.А. Тарасова

Протокол № 5 от 19.01.2022

Методической комиссией МпК

Протокол № 4 от 09.02.2022 г.

РЕКОМЕНДОВАНО

Экспертной комиссией

Председатель

Заведующий отделением

 /Оксана Петровна Науменко

Рабочая программа разработана в соответствии с СМК-О-К-РИ-120-14 Рабочая инструкция. Порядок разработки рабочей программы учебной дисциплины образовательной программы среднего профессионального образования.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	12
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	13
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 АКТИВНЫЕ И ИНТЕРАКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ	14
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ	15
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ	17

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Гидромеханика» является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 44.02.06 Профессиональное обучение (по отраслям). Техническая эксплуатация гидравлических машин, гидроприводов и гидропневмоавтоматики.

Рабочая программа составлена для очной формы обучения.

1.2 Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Учебная дисциплина входит в обязательную часть профессионального учебного цикла программы подготовки специалистов среднего звена - отраслевые общепрофессиональные дисциплины, устанавливаемые для специальности.

Дисциплина «Гидромеханика» базируется на знаниях и умениях, полученных при изучении дисциплины ЕН.03 Физика.

Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при изучении следующих дисциплин (модулей): ОП.05 Элементы гидравлических и пневматических приводов, ОП.07 Технологическое оборудование, МДК.04.01 Организация технологического процесса (по отраслям): организация и выполнение монтажа, наладки, испытаний, технического обслуживания и ремонта гидравлических и пневматических устройств, систем и приводов, МДК.04.01 Организация технологического процесса (по отраслям): проектирование гидравлических и пневматических приводов изделий.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся *должен уметь*:

- У₁. определять параметры состояния рабочих жидкостей;
- У₂. применять основные законы гидростатики и гидродинамики для решения актуальных инженерных задач;
- У₃. производить расчет гидравлических потерь энергии.

В результате освоения дисциплины обучающийся *должен знать*:

- З₁. физические свойства жидкостей и газов;
- З₂. рабочие жидкости гидроприводов;
- З₃. параметры состояния рабочих жидкостей;
- З₄. основные законы гидростатики, гидродинамики;
- З₅. уравнения неразрывности, Бернулли;
- З₆. назначение, конструкцию и принцип действия беспроводных гидравлических насосов.

Содержание дисциплины ориентировано на подготовку обучающихся к освоению профессиональных модулей программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и овладению профессиональными компетенциями:

ПК 4.2 Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3 Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

В процессе освоения дисциплины у обучающихся должны формироваться общие компетенции:

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

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

ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, взаимодействовать с руководством, коллегами и социальными партнерами.

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

1.4 Количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 153 часа, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 102 часа;
- самостоятельной работы обучающегося 51 час.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	153
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	102
в том числе:	
- лабораторные занятия	8
- практические занятия	44
- курсовая работа (проект)	не предусмотрено
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	51
в том числе:	
- самостоятельная работа над курсовым проектом (работой)	не предусмотрено
- внеаудиторная самостоятельная работа	51
Форма промежуточной аттестации – дифференцированный зачет в 3 семестре, экзамен в 4 семестре	

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Гидромеханика»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Введение	Входной контроль. Инструктивный обзор программы учебной дисциплины и знакомство студентов с основными условиями и требованиями к освоению общих и профессиональных компетенций.	2	1
РАЗДЕЛ 1 ОСНОВЫ ГИДРАВЛИКИ		134	
Тема 1.1 Физические свойства жидкостей и газов	Содержание учебного материала	4	1
	Классификация и основные физические свойства рабочих жидкостей. Физический смысл, определение, единицы измерения. Приборы для определения физических свойств жидкости		
	Практические занятия	2	2
	1. Изучение вискозиметра типа ВПЖ-2 для измерения вязкости жидкости		
	Самостоятельная работа обучающихся	4	3
	Подготовка рефератов на темы: «История развития гидравлики как прикладной науки», «Анализ приборов и способов измерения вязкости жидкости».		
	Подготовка доклада на тему «Приборы для определения давления жидкости»		
Тема 1.2 Рабочие жидкости гидроприводов	Содержание учебного материала	2	1
	Рабочая жидкость гидравлических приводов изделий. Жидкость как рабочая среда гидропривода		
	Практические занятия	2	2
	2. Выбор рабочей жидкости		
	Самостоятельная работа обучающихся	4	3
Тема 1.3 Параметры состояния рабочих жидкостей	Подготовка реферата на тему «Минеральные масла для автомобилей»		
	Содержание учебного материала	2	1
	Параметры состояния рабочих жидкостей, их изменение в зависимости от температуры и давления		
	Практические занятия	2	2
	3. Изучение свойств смазочных материалов		
	Самостоятельная работа обучающихся	4	3
	Подготовка реферата на тему «Способы улучшения свойств минеральных масел»		

Тема 1.4 Основные законы гидростатики	Содержание учебного материала	8	1
	Гидростатика. Гидростатическое давление: его свойства и единицы измерения. Гидростатическое давление на дно и боковые стенки сосудов; законы гидростатики и основные свойства гидростатического давления. Приборы для измерения давлений; гидростатические машины: гидропресс, гидродомкрат, преобразователи давления, гидравлические аккумуляторы. Виды давлений. Давление избыточное, абсолютное, вакуум. Способы измерения гидростатического давления. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля, его применение, методика расчета гидравлического пресса, мультипликатора. Сила гидростатического давления. Гидростатический парадокс. Закон Архимеда. Преобразователи давления		
	Лабораторная работа	2	2
	1. Измерение гидростатического давления	6	2
	Практические занятия		
	4. Изучение приборов для измерения давления		
	5. Решение задач на вычисление давления, на применение законов Паскаля и Архимеда	6	3
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Подготовка рефератов на темы: «Анализ способов и устройств для измерения давления», «Гидростатический парадокс. Опыт Паскаля», «Легенда об Архимеде», Давление на дно морей и океанов. Исследования морских глубин»		
Тема 1.5 Основные законы гидродинамики	Подготовить докладов на тему: «Измерение атмосферного давления. Опыт Э.Торричелли», «Опыт Отто Герики (Магдебургская банка)»	8	1
	Содержание учебного материала		
	Установившееся и неустановившееся движение, элементарная струйка идеальной и реальной жидкости. Поток, основные характеристики потока, виды потока, элементы потока жидкости. Линейная скорость и расход	6	2
	Практические занятия		
	6. Решение задач на определение параметров потока		
	7. Решение задач на определение линейной скорости и расхода	4	3
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Разработка рефератов на темы: «Воздухоплавание», «Гидравлические тормоза в автомобилях»		
	Подготовка докладов на темы: «Плавание судов», «Гидравлический подъёмник»		

Тема 1.6 Уравнение неразрывности, принцип и уравнения Бернулли	Содержание учебного материала	4	1
	Уравнение постоянства расхода, уравнение неразрывности. Принцип Д.И. Бернулли. Удельная энергия элементарной струйки и потока, её графическое изображение. Уравнение Д.И. Бернулли для потока идеальной и реальной жидкости, его энергетический смысл и геометрическое изображение. Применение уравнения Д.И. Бернулли для решения актуальных инженерных задач. Расходомер Вентури, инжекторные устройства, смесители жидкостей		
	Лабораторная работа	2	2
	2. Тарировка водомера Вентури		
	Практическое занятие	4	2
	8. Иллюстрация уравнения Бернулли		
	Самостоятельная работа обучающихся	4	3
	Подготовка докладов на темы: «Применение уравнения Д.И. Бернулли», «Водонапорная башня. Зачем она нужна?»		
Тема 1.7 Режимы движения жидкости	Содержание учебного материала	2	1
	Режимы движения жидкости		
	Лабораторная работа	2	2
	3. Определение режима движения потока расчетным методом		
	Практическое занятие	4	2
	9. Решение задач на определение режима движения жидкости		
	Самостоятельная работа обучающихся	4	3
	Подготовка рефератов на темы: «Энергия движущейся воды и ветра», «Гидравлические и ветряные двигатели»		
Тема 1.8 Потери напора	Содержание учебного материала	4	1
	Потери напора и давления при движении жидкостей по трубам. Виды местных сопротивлений. Расчет простых трубопроводов. Расчёт линейных и местных потерь напора		
	Практические занятия	8	2
	10. Решение задач на определение потерь напора		
	11. Экспериментальное определение коэффициента местных сопротивлений		
	12. Определение коэффициента сопротивления трению при движении жидкости в круглой трубе		

	13. Гидравлический расчет трубопровода		
	Самостоятельная работа обучающихся	4	3
	Подготовка доклада на тему «Классификация трубопроводов»		
Тема 1.9 Истечение жидкостей через отверстия и насадки	Содержание учебного материала	2	1
	Истечение жидкости через отверстия при постоянном напоре; насадки, классификация насадок; истечение жидкости через отверстия и насадки при переменном напоре; истечение под уровень. Коэффициент сжатия струи; коэффициент скорости. Определение скорости и расхода истечения		
Тема 1.10 Взаимодействие потока жидкостей с твердой преградой	Содержание учебного материала	2	1
	Взаимодействие потока жидкости с твердой преградой; элемент «сопло-заслонка»; изменение давления в междроссельной камере в зависимости от расстояния заслонки от сопла; характеристика элемента, использование элемента типа «сопло-заслонка» в средствах гидропневмоавтоматики. Расчёт сил взаимодействия струи жидкости на преграду.		
	Самостоятельная работа обучающихся	4	3
	Подготовка рефератов на темы: «Сооружение плотин на реках», «Шлюзование рек»		
Тема 1.11 Кавитация	Содержание учебного материала	2	1
	Кавитация в трубопроводах: признаки, причины возникновения, способы предотвращения		
	Самостоятельная работа обучающихся	4	3
	Подготовка доклада на тему «Полезное использование кавитации»		
Тема 1.12 Гидравлический удар в трубопроводах	Содержание учебного материала	4	1
	Гидравлический удар в трубопроводах. Причины возникновения. Физическая сущность, способы защиты гидроприводов от гидроудара. Прямой и не прямой гидравлический удар. Практическое использование теории гидравлического удара. Методы борьбы с гидравлическим ударом. Гидротаран, принцип работы. Расчёт подачи жидкости гидротараном. Водоподъёмная гидравлическая установка, действующая на принципе гидроудара. Назначение, принцип действия и основные характеристики		
	Практическое занятие	4	2
	14. Решение задач на определение расхода жидкости через отверстия и насадки, гидравлический удар		
	Самостоятельная работа обучающихся	4	3
	Подготовить доклад: «Полезное использование гидравлического удара»		
РАЗДЕЛ 2 БЕСПРОВОДНЫЕ ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ НАСОСЫ		17	

Тема 2.1 Беспроводные гидравлические насосы	Содержание учебного материала	4	1
	Беспроводные гидравлические насосы. Область применения, классификация, их устройство, принцип работы, их особенности		
	Лабораторная работа	2	2
	4. Экспериментальное исследование шестеренного насоса при различных частотах вращения вала насоса		
	Практические занятия	6	2
	15. Изучение технических характеристик насосов		
	16. Определение основных параметров поршневого насоса		
	17. Определение основных параметров шестеренного насоса		
	Самостоятельная работа обучающихся	5	3
	Подготовка реферата на тему «Пневматические и гидравлические машины и инструменты»		
Всего (максимальная учебная нагрузка):		153	

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 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Тип и наименование специального помещения	Оснащение специального помещения
кабинет «Гидромеханики»	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Учебно-методическая документация, дидактические средства
лаборатория «Гидравлики, элементов гидравлических и пневматических приводов».	Комплект учебного оборудования "Гидропривод, гидроавтоматика и автоматизация технологических процессов", лаборатория учебная "Гидропривод и гидроавтоматика"" СГУ-УН-С013-25Л Р-01
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

MS Windows 7 (подписка Imagine Premium)
MS Office 2007
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Стандартный
7 Zip

3.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники

1. Исаев, А. П. Гидравлика [Электронный ресурс] : учебник / А.П. Исаев, Н.Г. Кожевникова, А.В. Ещин - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 420 с.: 60х90 1/16. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=464379> – Загл. с экрана. - ISBN 978-5-16-009983-5
2. Кудинов, А. А. Газодинамика [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Кудинов. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 336 с.: 60х90 1/16. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=485830#> - Загл. с экрана. - ISBN 978-5-16-004730-0

Дополнительные источники

1. Кожевникова, Н. Г. Практикум по гидравлике [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.Г. Кожевникова, Н.П. Тогунова, А.В. Ещин, Н.А. Шевкун. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 248 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=424327> – Загл. с экрана. - ISBN 978-5-16-009119-8
2. Рыдалевская, М. А. Гидромеханика идеальной жидкости. Постановка задач и основные свойства [Электронный ресурс]: учебное пособие / М. А. Рыдалевская. - Санкт-Петербург: СПбГУ, 2016. - 80 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=941682> – Загл. с экрана. - ISBN 978-5-288-05688-8

Интернет-ресурсы

1. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – ФЦИОР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.fcior.edu.ru, свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.
2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.school-collection.edu.ru, свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.
3. Интуит – национальный открытый университет. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.intuit.ru/studies/courses, свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.
6. Федеральный образовательный портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/832/7832>, свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических и лабораторных занятий, контрольных работ, тестирования.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Уметь:	
У ₁ . определять параметры состояния рабочих жидкостей	- формализованное наблюдение и оценка результатов практических работ; - наблюдение и оценка решения профессиональных задач на практических занятиях; - оценка отчета по выполнению лабораторной работы.
У ₂ . применять основные законы гидростатики и гидродинамики для решения актуальных инженерных задач	
У ₃ . производить расчет гидравлических потерь энергии	
Знать:	
З ₁ . физические свойства жидкостей и газов	- аудиторная контрольная работа; - устный опрос (фронтальный, индивидуальный); - контрольное тестирование; - оценка результатов самостоятельной работы; - оценка защиты рефератов.
З ₂ . рабочие жидкости гидроприводов	
З ₃ . параметры состояния рабочих жидкостей	
З ₄ . основные законы гидростатики, гидродинамики	
З ₅ . уравнения неразрывности, Бернулли	
З ₆ . назначение, конструкцию и принцип действия беспроводных гидравлических насосов	
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета в 3 семестре, экзамена в 4 семестре	

АКТИВНЫЕ И ИНТЕРАКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ

1. Активные и интерактивные методы используются при проведении теоретических и практических занятий:

Раздел/тема	Применяемые активные и интерактивные методы	Краткая характеристика
Раздел 1 Основы гидравлики		
Тема 1.1 Элементы энергетического блока гидросистем	Лекция-дискуссия	Коллективное обсуждение материала об использовании элементов энергетического блока гидросистем.
Тема 1.2 Гидродвигатели	Коллективная мыслительная деятельность («мозговой штурм»)	Коллективная мыслительная деятельность по созданию алгоритма использования гидродвигателей в приводах металлорежущих станков.
Тема 2.1 Направляющая и регулирующая гидравлическая аппаратура	Коллективная мыслительная деятельность (работа в микрогруппах на практическом занятии «Изучение конструкции клапанов МКП, МКП-Э, МКПВ»)	На первом этапе каждая группа работает с раздаточным материалом, систематизируя в таблице параметры клапанов МКП, МКП-Э, МКПВ». На втором этапе коллективно анализируется работа на выявление погрешности (выявление ошибок, их корректировка). Третий этап, каждая группа обучающихся составляет алгоритм исследования в конкретной проблемной ситуации.
Тема 3.2 Оборудование систем смазки	Лекция-визуализация	Связное, развернутое комментирование преподавателем подготовленных наглядных материалов, полностью раскрывающих тему данной лекции.
Тема 4.2 Аппаратура блока подготовки воздуха	Лекция пресс-конференция	Преподаватель называет тему лекции и просит обучающийся письменно задавать ему вопросы по данной теме. Каждый обучающийся должен в течение 2-3 минут сформулировать наиболее интересующие его вопросы, записать их и передать преподавателю. Затем преподаватель в течение 3-5 минут сортирует вопросы по их смысловому содержанию и начинает читать лекцию. Изложение материала строится не как ответ на каждый заданный вопрос, а в виде связного раскрытия темы, в процессе которого формулируются соответствующие ответы. В завершение лекции преподаватель проводит итоговую оценку вопросов как отражения знаний и интересов слушателей.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

Разделы/темы	Темы практических/лабораторных занятий	Количество часов	Требования ФГОС СПО (уметь)
РАЗДЕЛ 1 ОСНОВЫ ГИДРАВЛИКИ		44	
Тема 1.1 Физические свойства жидкостей и газов	Практическое занятие № 1. Изучение вискозиметра типа ВПЖ-2 для измерения вязкости жидкости	2	У ₁ , У ₂
Тема 1.2 Рабочие жидкости гидроприводов	Практическое занятие № 2. Выбор рабочей жидкости	2	У ₁
Тема 1.3 Параметры состояния рабочих жидкостей	Практическое занятие № 3. Изучение свойств смазочных материалов	2	У ₁
Тема 1.4 Основные законы гидростатики	Лабораторная работа № 1. Измерение гидростатического давления	2	У ₁ , У ₂
	Практическое занятие № 4. Изучение приборов для измерения давления	2	У ₁ , У ₂
	Практическое занятие № 5. Решение задач на вычисление давления, на применение законов Паскаля и Архимеда	4	У ₁ , У ₂
Тема 1.5 Основные законы гидродинамики	Практическое занятие № 6. Решение задач на определение параметров потока	2	У ₁ , У ₂
	Практическое занятие № 7. Решение задач на определение линейной скорости и расхода	4	У ₁ , У ₂
Тема 1.6 Уравнение неразрывности, принцип и уравнения Бернулли	Лабораторная работа № 2. Тарировка водомера Вентури	2	У ₁ , У ₂
	Практическое занятие № 8. Иллюстрация уравнения Бернулли	4	У ₁ , У ₂
Тема 1.7 Режимы движения жидкости	Лабораторная работа № 3. Определение режима движения потока расчетным методом	2	У ₁ , У ₂
	Практическое занятие № 9. Решение задач на определение режима движения жидкости	4	У ₁ , У ₂
Тема 1.8 Потери напора	Практическое занятие № 10. Решение задач на определение потерь напора	2	У ₂ , У ₃
	Практическое занятие № 11. Экспериментальное определение коэффициента местных	2	У ₂ , У ₃

	сопротивлений		
	Практическое занятие № 12. Определение коэффициента сопротивления трению при движении жидкости в круглой трубе	2	У ₂ , У ₃
	Практическое занятие № 13. Гидравлический расчет трубопровода	2	У ₂ , У ₃
Тема 1.12 Гидравлический удар в трубопроводах	Практическое занятие № 14. Решение задач на определение расхода жидкости через отверстия и насадки, гидравлический удар	4	У ₂ , У ₃
РАЗДЕЛ 2 БЕСПРОВОДНЫЕ ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ НАСОСЫ		8	
Тема 2.1 Беспроводные гидравлические насосы	Лабораторная работа № 4. Экспериментальное исследование шестеренного насоса при различных частотах вращения вала насоса	2	У ₂ , У ₃
	Практическое занятие № 15. Изучение технических характеристик насосов	2	У ₂ , У ₃
	Практическое занятие № 16. Определение основных параметров поршневого насоса	2	У ₂ , У ₃
	Практическое занятие № 17. Определение основных параметров шестеренного насоса	2	У ₂ , У ₃
ИТОГО		52	