

**ЧАСТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«РЕГИОНАЛЬНЫЙ НЕФТЕГАЗОВЫЙ КОЛЛЕДЖ»**

РАССМОТРЕНО:

На заседании методического совета
Протокол № 2 от «21» 08 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ЧПОУ «Региональный
нефтегазовый колледж»
А.К. Курбанмагомедов
Приказ № 5/2 от «23» 08 2023 г.



Рабочая программа учебной дисциплины

ОП.06 «Гидравлика»

по специальности 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и
газонефтехранилищ

по программе подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ)

на базе основного общего образования

форма обучения: очная, заочная

Программа учебной дисциплины ОП.06 «Гидравлика» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее - ФГОС) по специальности 21.02.03 «Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ» среднего профессионального образования (далее - СПО), утвержденной приказом Минпросвещения России от 26 июля 2022 года № 610.

Квалификация - техник.

Организация-разработчик: ЧПОУ «Региональный нефтегазовый колледж»

Разработчик: ЧПОУ «Региональный нефтегазовый колледж»

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	12
4. ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	24
5. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРИ ОБУЧЕНИИ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ.....	24

1. Паспорт рабочей программы учебной дисциплины

ОП.16 «Гидравлика»

1.1. Цели и задачи дисциплины:

Цель - формирование у обучающихся знаний в области гидравлики.

Задачи изучения дисциплины:

освоить основные понятия и законы гидравлики.

1.2. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- Определять плотность, вязкость, давление и силы давления жидкости;
- Выполнять гидравлические расчеты трубопроводов, расчеты истечения жидкости из отверстий и насадков, расчеты фильтрации жидкости, пользуясь справочной литературой и вычислительной техникой;
- Использовать гидравлические устройства и установки в производстве.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

- Основные физические свойства жидкостей, принцип действия приборов для определения плотности и вязкости;
- Единицы измерения, свойства, виды гидростатического давления, основное уравнение гидростатики, приборы для измерения давления;
- Действие давления на различные стенки;
- Геометрический и энергетический смысл уравнения Бернулли, его практическое применение;
- Принцип действия приборов для измерения скорости и расхода жидкости;
- Методику определения линейных, местных и суммарных потерь напора (давления) при различных режимах движения

Формируемые компетенции при изучении учебной дисциплины:

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

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 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 в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

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

ПК 2.1 Выполнять строительные работы при сооружении газонефтепроводов и газонефтехранилищ.

ПК 2.2 Обеспечивать техническое обслуживание газонефтепроводов и газонефтехранилищ, контролировать их состояние.

ПК 2.3 Обеспечивать проведение технологического процесса транспорта, хранения и распределения газонефтепродуктов.

ПК 2.4 Вести техническую и технологическую документацию.

1.3. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины

максимальной учебной нагрузки обучающегося 141 часов, в том числе:
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 94 часов;
самостоятельной работы обучающегося 47 часов.

2. Структура и содержание учебной дисциплины

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной деятельности	Объем часов	
	очно	заочно
Максимальная учебная нагрузка (всего)	141	141
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	94	16
в том числе:		
лабораторные работы	6	4
практические занятия	8	4
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	47	125
в том числе:		
обработка результатов опытных данных по лабораторной работе №1	8	
<i>изучение конструкции и принципа действия приборов измерения давления</i>	8	
<i>изучение принципа действия простых гидравлических машин по конструктивным схемам. Подготовка к семинарскому занятию. Решение задач на законы гидростатики.</i>	7	
<i>обработка результатов опыта лабораторной работы №2 с построением графика напора. Подготовка к семинарскому занятию. Решение задач на законы гидродинамики.</i>	10	
<i>обработка результатов опыта лабораторной работы №3. Решение задачи по определению потерь напора. Подготовка к семинарскому занятию.</i>	6	
<i>выполнение практической работы по расчету простого и сложного трубопровода. Подготовка к семинарскому занятию.</i>	8	
Итоговая аттестация в форме экзамена		

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1. Физические свойства жидкостей	Введение: О формах и процедуре текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине		
Тема 1.1. Основные физические свойства жидкостей	Содержание учебного материала		
	1 Понятия о жидкости. Плотность, удельный объём, удельный вес, сжимаемость, температурное расширение, поверхностное натяжение жидкости	10	2
	2 Вязкость, закон внутреннего трения		
	3 Приборы для измерения плотности и вязкости		
	4 Молекулярно - поверхностные и физические свойства системы нефть - газ-вода - порода.		
	Лабораторная работа № 1 Определение плотности и вязкости нефтепродуктов	2	
	Практические занятия	<i>не предусмотрено</i>	
	Контрольные работы	<i>не предусмотрено</i>	
Самостоятельная работа обучающихся - обработка результатов опытных данных по лабораторной работе №1.	8		
Раздел 2. Гидростатика			
Тема 2.1. Давление и законы гидростатики	Содержание учебного материала		
	1 Давление, виды и единицы измерения	10	2
	2 Гидростатическое давление, его свойства. Основное уравнение гидростатики		
	3 Гидростатическое давление в покоящейся жидкости и газе. Приборы для измерения давления		
	4 Расчёты давления применительно к пластовым условиям. Глубинные манометры		
Лабораторные работы	<i>не предусмотрено</i>		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения	
1	2	3	4	
	Практические занятия	<i>не предусмотрено</i>		
	Контрольные работы	<i>не предусмотрено</i>		
	Самостоятельная работа обучающихся Изучение конструкции и принципа действия приборов измерения давления	8		
Тема 2.2. Силы давления	Содержание учебного материала		2	
	1	Давление жидкости на плоские поверхности.		
	2	Центр давления. Эпюры гидростатического давления. Горизонтальная и вертикальная составляющая силы давления		
	3	Закон Архимеда.		
	4	Простые гидравлические машины и устройства		
	Лабораторные работы			<i>не предусмотрено</i>
	Практическое занятие № 1 Решение задач на законы гидростатики			2
	Контрольные работы			<i>не предусмотрено</i>
Самостоятельная работа обучающихся Изучение принципа действия простых гидравлических машин по конструктивным схемам. Подготовка к семинарскому занятию. Решение задач на законы гидростатики		7		
Раздел 3. Гидродинамика				
Тема 3.1. Задачи, основные понятия и определения гидродинамики. Гидравлические элементы потока	Содержание учебного материала		2	
	1	Задачи, основные понятия и определения гидродинамики. Гидравлические элементы потока		
	2	Расход и средняя скорость. Уравнения расхода и неразрывности потока. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости. Энергетический и геометрический смысл уравнения Бернулли		
	3	Примеры практического применения уравнений гидродинамики. Измерение расхода и скорости. Мощность потока и мощность насоса		
	4	Принцип действия гидравлических машин		
	Лабораторная работа №2	2		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
	Экспериментальная иллюстрация уравнения Бернулли		
	Практическое занятие № 2 Применение уравнений гидродинамики при решении задач	2	
	Контрольные работы	<i>не предусмотрено</i>	
	Самостоятельная работа обучающихся Обработка результатов опыта лабораторной работы №2 с построением графика напора. Подготовка к семинарскому занятию. Решение задач на законы гидродинамики	10	
Тема 3.2. Режимы движения жидкости. Число Рейнольдса. Общие уравнения для определения потери напора при равномерном движении	Содержание учебного материала		
	1 Режимы движения жидкости. Число Рейнольдса. Общие уравнения для определения потери напора при равномерном движении	12	2
	2 Распределение скоростей при ламинарном и турбулентном режимах по живому сечению потока. Влияние различных факторов на коэффициент λ . График зависимости λ		
	3 Формула для определения λ . Потеря напора в трубах некруглого сечения. Местное сопротивление. Коэффициенты местных сопротивлений		
	4 Сложение потерь напора. Возможные способы снижения потерь напора в трубах		
	5 Сопротивление при обтекании тел		
	6 Движение твёрдых тел в восходящем потоке жидкости		
	Лабораторная работа №3 Определение коэффициента гидравлического сопротивления и потери напора в круглой трубе	2	
	Практическое занятие №3 Решение задач на определение потерь напора (давления).	2	
	Контрольные работы	<i>не предусмотрено</i>	
	Самостоятельная работа обучающихся Обработка результатов опыта лабораторной работы №3. Решение задачи по определению потерь напора. Подготовка к семинарскому занятию.	6	
Тема 3.3.	Содержание учебного материала		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
Назначение и классификация трубопроводов.	1	Назначение и классификация трубопроводов.	12	2
	2	Основные формулы для расчёта трубопроводов. Основные задачи при проектировании и расчёте трубопроводов		
	3	Расчёт простого и сложного трубопровода. Графоаналитические методы расчёта. Трубопроводы, работающие под вакуумом		
	4	Неустановившееся движение несжимаемой жидкости. Гидравлический удар в трубах. Роль гидравлики в нефтегазовом деле		
	5	. Магистральные нефтепродуктопроводы, расчёт их пропускной способности по нефти и газу. Нефтеесборные коллекторы, основы расчёта		
	6	Сосуды, работающие под давлением их пропускная способность		
	Лабораторные работы		<i>не предусмотрено</i>	
	Практическое занятие № 4. Расчёт простого и сложного трубопровода.		2	
	Контрольные работы		<i>не предусмотрено</i>	
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задачи по расчету простого и сложного трубопровода. Подготовка к семинарскому занятию		8	
Тема 3.4.	Содержание учебного материала		10	2
	1	Истечение жидкости через малое отверстие в тонкой стенке. Истечение жидкости при переменном напоре		
	2	Истечение жидкости под уровень. Истечение жидкости из насадки. Влияние числа Рейнольдса на истечение жидкости		
	3	Давление струи жидкости на преграду. Практическое применение насадков	<i>не предусмотрено</i>	
	Лабораторные работы			
	Практические занятия			
	Контрольные работы			
Самостоятельная работа обучающихся		<i>не предусмотрено</i>		
Раздел 4. Насосы				
Тема 4.1.	Содержание учебного материала			

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
Центробежные насосы	1	Назначение и классификация центробежных насосов	12	2
	2	Основные технические характеристики и показатели работы. Устройство и принцип действия. Основные узлы и детали		
	3	Движение жидкости по каналам рабочего колеса. Основное уравнение ЦБН - уравнение Эйлера. Влияние формы лопаток на величину напора		
	4	Использование уравнений гидродинамики для определения высоты всасывания и высоты нагнетания, манометрического напора. Мощность потока, мощность насоса, КПД		
	5	Характеристика насоса, характеристика сети. Работа ЦБН на трубопровод. Параллельное и последовательное соединение ЦБН		
	6	Выбор насосов по заданным рабочим параметрам		
	Лабораторные работы		<i>не предусмотрено</i>	
	Практические занятия		<i>не предусмотрено</i>	
	Контрольные работы		<i>не предусмотрено</i>	
	Самостоятельная работа обучающихся		<i>не предусмотрено</i>	
Тема 4.2. Поршневые насосы	Содержание учебного материала			
	1	Назначение, классификация, конструктивные особенности, устройство, принцип действия. Подача, неравномерность всасывания и подачи. Мощность и КПД, характеристики	8	2
	2	Регулирование подачи. Допустимая высота всасывания. Совместная работа поршневого насоса и трубопровода		
	Лабораторные работы		<i>не предусмотрено</i>	
	Практические занятия		<i>не предусмотрено</i>	
	Контрольные работы		<i>не предусмотрено</i>	
	Самостоятельная работа обучающихся		<i>не предусмотрено</i>	
Всего:			141	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Наименование учебных кабинетов, лабораторий, полигонов	Оснащенность учебных кабинетов, лабораторий, полигонов	Комплект лицензионного программного обеспечения
Учебные помещения для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические и лабораторные занятия)	Шкаф для учебно-наглядных пособий. Набор учебно-наглядных пособий, необходимых для изучения дисциплины и овладения профессиональными знаниями и компетенциями. Аудиторная доска Стол для преподавателя Стул для преподавателя Столы для студентов Стулья для студентов	Consultant+ Операционная система MSWindows S 10 -1, Kaspersky Endpoint Security. PROTÉGÉ – свободно открытый редактор, фрейм вок для построения баз знаний INDIGO – для создания тестовых заданий CLASSMARKER - для создания тестовых заданий SunRav testoff ice Pro – пространство для создания тестов.
Учебный кабинет «Компьютерный класс» (практические занятия с использованием персональных компьютеров).	Специализированная мебель, технические средства обучения (персональные компьютеры) с возможностью подключения к телекоммуникационной сети «Интернет» и доступу к электронно-библиотечной системе	Mactomedia Flah - мультимедийная платформа для создания веб приложений и мультимедийных презентаций. GNS3 графический симулятор, позволяющий моделировать виртуальную сеть из маршрутизаторов.

При изучении учебной дисциплины в целях реализации компетентного подхода использованы активные и интерактивные формы обучения: лекция – конференция, лекция – проблема, решение ситуационных задач, групповые дискуссии и иные тренинги.

3.2. Информационное обеспечение обучения

3.2.1 Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

Основная литература

1 Ухин Б.В., Гусев А.А. Гидравлика: учебник для СПО. М.: ИНФРА-М, 2013. 432 с. То же [Электронный ресурс]. М.: ИНФРА-М, 2017. 432 с.

URL:<http://znanium.com/bookread2.php?book=775206> (договор на предоставление доступа к ЭБС).

Дополнительная литература

1 Гидравлика, пневматика и термодинамика: курс лекций для СПО / под ред. В. М. Филина. М.: ИД ФОРУМ; ИНФРА-М, 2008. 320 с. То же [Электронный ресурс]. М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2015. 320 с. URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=478661> (договор на предоставление доступа к ЭБС).

2 Кожевникова Н.Г. Практикум по гидравлике [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Н.Г. Кожевникова [и др.]. М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. 248 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=424327> (договор на предоставление доступа к ЭБС).

3 Крестин Е.А. Гидравлика [Электронный ресурс]: курс лекций. Самара: Самар. гос. архитектурно-строит. ун-т, ЭБС АСВ, 2014. 189 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/29784> (договор на предоставление доступа к ЭБС).

4 Крестин Е.А. Задачник по гидравлике с примерами расчетов [Электронный ресурс]. Самара: Самар. гос. архитектурно-строит. ун-т, ЭБС АСВ, 2012. 360 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/20500.html> (договор на предоставление доступа к ЭБС).

5 Крестин Е.А. Примеры решения задач по гидравлике [Электронный ресурс]: учеб. пособие. Самара: Самар. гос. архитектурно-строит. ун-т, ЭБС АСВ, 2012. 203 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/20449.html> (договор на предоставление доступа к ЭБС).

6 Крестин Е.А. Решебник по гидравлике [Электронный ресурс]: учеб. пособие. Самара: Самар. гос. архитектурно-строит. ун-т, ЭБС АСВ, 2014. 250 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/43400.html> (договор на предоставление доступа к ЭБС).

7 Некрасов Р.Ю. Теплофизика и гидравлика в технологических системах нефтегазового оборудования [Электронный ресурс]. Тюмень: ТюмГНГУ, 2014. 172 с. URL: <http://e.lanbook.com/book/64507> (договор на предоставление доступа к ЭБС).

8 Удовин В.Г., Пикулев И.А., Локшина О.Л. Насосы [Электронный ресурс]: методич. указания к лаб. работам. Оренбург: Оренбург. гос. ун-т, ЭБС АСВ, 2008. 25 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/21613.html> (договор на предоставление доступа к ЭБС).

9 АОС. Модуль «Основы гидравлики» Направление: Общеотраслевое. СНО 08.10/01.08/02.09/03.06/04.12.04/08.015.01. Калининград: ОНУТЦ, 2013. [Рег. № 335 б-ка ГТНУ].

Электронная библиотечная система (ЭБС) «Лань» включает в себя официальные, справочно-библиографические и периодические издания, в том числе российские журналы в соответствии с требованиями пункта 7.16 ФГОС по специальности 21.02.03 «Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ» среднего профессионального образования (далее - СПО), утвержденной приказом Министерства образования и науки РФ от 12 мая 2014 г. №482.

3.2.2. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы и Интернет-ресурсы.

1. [Math.ru/lib](http://math.ru/lib)

Книги, видеолекции, занимательные математические факты, различные по уровню и тематике задачи, отдельные истории из жизни учёных, материалы для уроков, официальные документы и другое.

Адрес ресурса: <https://math.ru/lib>

2. Лаборатория геофизического мониторинга [Геофизической обсерватории "Борок"— филиала Института физики Земли им. О.Ю.Шмидта РАН.] Адрес ресурса: <http://geobrk.adm.yar.ru/>

3. Сайт для геологов Адрес ресурса: <http://www.geohit.ru/>

4. Электротехника. Сайт об электротехнике Адрес ресурса: <https://electrono.ru>

5. Проглаб

Адрес ресурса: <https://proglib.io>

6. Electrical 4U

Разделы сайта: «Машины постоянного тока», «Трансформаторы», «Электротехника», «Справочник»

Адрес ресурса: <https://www.electrical4u.com/>

7. Экопромпроект

Адрес ресурса: <https://www.eco-nn.ru/library/index.html>

8. Ростехнадзор

Адрес ресурса: <http://www.gosnadzor.ru/>

9. Министерство природных ресурсов и экологии РФ

Адрес ресурса: <http://www.mnr.gov.ru/>

10. STPLAN.RU — Экономика и управление

Адрес ресурса: <http://www.stplan.ru/>

11. Организация экономического сотрудничества и развития

Адрес ресурса: <http://www.oecd.org/>

12. История.ру

Адрес ресурса: <http://www.istorya.ru/>

13. Всё о философии

Адрес ресурса: <http://www.filosofa.net/>

20

14. Нефтегаз.ру

Адрес ресурса: <https://neftegaz.ru/>

15. «Геологическая библиотека» — интернет-портал специализированной литературы

Адрес ресурса: <http://www.geokniga.org/maps/1296>

16. Электронная библиотека «Горное дело»

Адрес ресурса: <http://www.bibl.gorobr.ru/>

17. «ГОРНОПРОМЫШЛЕННИК» — международный отраслевой ресурс Адрес

ресурса: <http://www.gornoprom.ru/>

3.2.3.Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для подготовки к лекционным занятиям

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные для понимания темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на семинарское занятие и указания на самостоятельную работу.

В ходе лекционных занятий необходимо:

-вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

-задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

-дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой

В ходе подготовки к семинарам изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях ²⁰ журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы:

-подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на семинар. Готовясь к докладу или реферативному сообщению, обращаться за методической помощью к преподавателю, составить план-конспект своего выступления, продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью.

-своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Студент может дополнить список использованной литературы

современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при подготовке практических работ.

***Методические указания для подготовки к практическим (семинарским)
занятиям***

Начиная подготовку к семинарскому занятию, необходимо, прежде всего, обратить внимание на конспект лекций, разделы учебников и учебных пособий, которые способствуют общему представлению о месте и значении темы в изучаемом курсе. Затем следует поработать с дополнительной литературой, сделать записи по рекомендованным источникам. Подготовка к семинарскому занятию включает 2 этапа:

- 1й этап - организационный;
- 2й этап - закрепление и углубление теоретических знаний. На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает:
 - уяснение задания, выданного на самостоятельную работу;
 - подбор рекомендованной литературы;
 - составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки.

Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе. Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная её часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале. Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по

изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам. В процессе подготовки к занятиям рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретает практика в изложении и разъяснении полученных знаний, развивается речь. При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Готовясь к консультации, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

В начале занятия студенты под руководством преподавателя более глубоко осмысливают теоретические положения по теме занятия, раскрывают и объясняют основные положения выступления.

Записи имеют первостепенное значение для самостоятельной работы обучающихся. Они помогают понять построение изучаемого материала, выделить основные положения и проследить их логику. Ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной, и моторную память. Следует помнить: у студента, систематически ведущего записи, создается свой индивидуальный фонд подсобных материалов для быстрого повторения прочитанного, для мобилизации накопленных знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшие при самостоятельной работе. Важно развивать умение сопоставлять источники, продумывать изучаемый материал.

20

Большое значение имеет совершенствование навыков конспектирования. Преподаватель может рекомендовать студентам следующие основные формы записи план(простой и развернутый), выписки, тезисы. Результаты конспектирования могут быть представлены в различных формах.

План - это схема прочитанного материала, краткий (или подробный) перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Подробно составленный план вполне заменяет конспект.

Конспект - это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов.

План-конспект - это развернутый детализированный план, в котором достаточно

подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.

Текстуальный конспект - это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.

Свободный конспект - это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.

Тематический конспект составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по какой-то схеме (вопросу).

Ввиду трудоемкости подготовки к семинару следует продумать алгоритм действий, еще раз внимательно прочитать записи лекций и уже готовый конспект по теме семинара, тщательно продумать свое устное выступление.

На семинаре каждый его участник должен быть готовым к выступлению по всем поставленным в плане вопросам, проявлять максимальную активность при их рассмотрении. Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Необходимо следить, чтобы выступление не сводилось к репродуктивному уровню (простому воспроизведению текста), не допускать и простое чтение конспекта. Необходимо, чтобы выступающий проявлял собственное отношение к тому, о чем он говорит, высказывал свое личное мнение, понимание, обосновывал его и мог сделать правильные выводы из сказанного.

Выступления других обучающихся необходимо внимательно и критически слушать, подмечать особенное в суждениях обучающихся, улавливать недостатки и ошибки. При этом обратить внимание на то, что еще не было сказано, или поддержать и развить интересную мысль, высказанную выступающим студентом. Изучение студентами фактического материала по теме практического занятия должно осуществляться заблаговременно. Под фактическим материалом следует понимать специальную литературу по теме занятия, а также по рассматриваемым проблемам. Особое внимание следует обратить на дискуссионные -теоретические вопросы в системе изучаемого вопроса: изучить различные точки зрения ведущих

ученых, обозначить противоречия современного законодательства. Для систематизации основных положений по теме занятия рекомендуется составление конспектов.

Обратить внимание на:

- составление списка нормативных правовых актов и учебной и научной литературы по изучаемой теме;
 - изучение и анализ выбранных источников;
 - изучение и анализ практики по данной теме, представленной в информационно-справочных правовых электронных системах и др.;
 - выполнение предусмотренных программой заданий в соответствии с тематическим планом;
 - выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме,
- получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями: на их еженедельных консультациях;
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний решения представленных в учебно-методических материалах.

Методические указания по выполнению лабораторных работ

Подготовку к лабораторной работе рекомендуется проводить в следующей последовательности:

- уяснить тему и цель, предстоящей лабораторной работы;
- изучить теоретический материал в соответствии с темой лабораторной работы (рекомендуется использовать рекомендованную литературу, конспект лекций, учебное пособие (практикум по лабораторным работам);
- ознакомиться с оборудованием и материалами, используемыми на лабораторной работе (при использовании специализированного оборудования необходимо изучить порядок и правила его использования).

Вопросы, вынесенные для собеседования при защите лабораторных работ дисциплины, представлены в ФОС.

При выполнении лабораторной работы студенты должны строго соблюдать,

установленные правила охраны труда.

При выполнении лабораторной работы студентам рекомендуется:

- уяснить цель, выполняемых заданий и способы их решения;
- задания, указанные в лабораторной работе выполнять в той последовательности, в которой они указаны в лабораторном практикуме;
- при выполнении практического задания и изучении теоретического материала использовать помощь преподавателя;
- оформить отчет по лабораторной работе;
- ответить на контрольные вопросы.

При подготовке к защите лабораторной работы студентам рекомендуется:

- подготовить отчет по лабораторной работе;
- подготовить обоснование, сделанных выводов;
- закрепить знания теоретического материала по теме лабораторной работы (рекомендуется использовать контрольные вопросы);
- знать порядок проведения расчетов (проводимых исследований);
- уметь показать и пояснить порядок исследований при использовании специализированного оборудования.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины для самостоятельной работы

Методика организации самостоятельной работы студентов зависит от структур; характера и особенностей изучаемой дисциплины, объема часов на ее изучение, I 20 заданий для самостоятельной работы студентов, индивидуальных особенностей студентов и условий учебной деятельности.

При этом преподаватель назначает студентам варианты выполнения самостоятельной работы, осуществляет систематический контроль выполнения студентами графика самостоятельной работы, проводит анализ и дает оценку выполненной работы.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в аудиторной внеаудиторной формах. Самостоятельная работа обучающихся в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций, выполнение контрольных работ
- работу со справочной и методической литературой;
- работу с нормативными правовыми актами;
- выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- защиту выполненных практических работ;
- участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- участие в беседах, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа обучающихся во внеаудиторное время может состоять

- повторения лекционного материала;
- подготовки к семинарам (практическим занятиям);
- изучения учебной и научной литературы;
- выполнения практических заданий;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- подготовки к семинарам устных докладов (сообщений);
- подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ заданию преподавателя;
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по ²⁰ данным вопросам с преподавателями на еженедельных консультациях;
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний.

3.2.4. Методическое указание по применению электронного обучения и дистанционных технологий при освоении дисциплины.

Дистанционные образовательные технологии применяются при изучении дисциплин в очно, очно-заочной и заочной формах обучения.

Освоение учебной дисциплины в очной форме обучения с применением дистанционных образовательных технологий применяется в случае установления

карантинных мер, в связи со сложившимся сложной санитарно-эпидемиологической обстановкой или иным основанием в виду обстоятельств неопределенной силы. Занятия лекционного типа проводятся с использованием открытых онлайн-курсов, лекций в режиме онлайн конференции с контрольными вопросами для самостоятельной работы.

Практические занятия проводятся с использованием видео уроков, презентаций и виртуальных аналогов приборов, оборудования, иных средств обучения используемых в соответствии с содержанием учебного материала.

Семинарские занятия проводятся в режиме видео-конференции с использованием контрольных заданий, контрольных работ, позволяющих закрепить полученные теоретические знания.

Лабораторные занятия проводятся с использованием открытых онлайн-курсов и виртуальных аналогов приборов, оборудования и иных средств обучения позволяющих изучить теоретический материал и практические навыки с помощью экспериментального подтверждения.

Для материально-технического обеспечения освоения учебной дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий используется ZOOM, WhatsApp, Discord, образовательных платформ «Система дистанционного обучения SDO.roanonic.ru », базы данных ЭБС «Лань», «IPRbooks»

20
При использовании дистанционных образовательных технологий обучающиеся переводятся на обучения по индивидуальному учебному плану в котором указаны трудоемкость, последовательность изучения дисциплин (модулей), виды учебной деятельности (лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа), формы промежуточной аттестации, определяющие порядок освоения основной образовательной программы с использованием дистанционных образовательных технологий.

4. ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины ОП.16 «Гидравлика» осуществляется преподавателем в процессе проведения практических работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умения:	
Определять плотность, вязкость, давление и силы давления жидкости	оценка защиты лабораторных работ; тестирование
Выполнять гидравлические расчеты трубопроводов, расчеты истечения жидкости из отверстий и насадков, расчеты фильтрации жидкости, пользуясь справочной литературой и вычислительной техникой	оценка защиты практических работ
Использовать гидравлические устройства и установки в производстве	оценка защиты практических работ
Знания:	
Основные физические свойства жидкостей, принцип действия приборов для определения плотности и вязкости	тестирование
Единицы измерения, свойства, виды гидростатического давления, основное уравнение гидростатики, приборы для измерения давления	оценка защиты практических работ
Действие давления на различные стенки	выполнение индивидуальных домашних заданий
Геометрический и энергетический смысл уравнения Бернулли, его практическое применение	выполнение индивидуальных домашних заданий
Принцип действия приборов для измерения скорости и расхода жидкости	оценка защиты практических работ
Методику определения линейных, местных и суммарных потерь напора (давления) при различных режимах движения	оценка защиты практических работ

5. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРИ ОБУЧЕНИИ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Адаптация рабочей программы дисциплины проводится в целях обеспечения прав инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на получение профессионального образования, создания необходимых для получения среднего профессионального образования условий, а также обеспечения достижения

обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья результатов формирования практического опыта.

Оснащение кабинета для проведения занятий должно отвечать особым образовательным потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. Кабинет должен быть оснащен оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения для обучающихся с различными видами ограничений здоровья.

Оснащение устанавливается в кабинете при наличии обучающихся по адаптированной образовательной программе с учетом имеющегося типа нарушений здоровья у обучающегося.

Доступ к информационным и библиографическим ресурсам, указанным в рабочей программе, должен быть представлен в формах, адаптированных к ограничениям здоровья обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (не менее одного вида):

Во время самостоятельной подготовки обучающиеся инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья должны быть обеспечены доступом к сети Интернет.

Указанные в п. 4 программы формы и методы контроля проводятся с учетом ограничения здоровья обучающихся. Целью текущего контроля является своевременное выявление затруднений и отставания обучающегося с ограниченными возможностями здоровья и внесение ²⁰ коррективов в учебную деятельность.

Форма промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

При проведении промежуточной аттестации обучающемуся предоставляется время на подготовку к ответу, увеличенное не более чем в три раза установленного для подготовки к ответу обучающимся, не имеющим ограничений в состоянии здоровья.