

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Луганский государственный университет  
имени Владимира Даля»  
(ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»)

Институт гражданской защиты  
Кафедра пожарной безопасности

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Малкин В.Ю.

2024 года



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

По дисциплине «Гидравлика специальных машин»

По специальности 20.05.01 Пожарная безопасность

Специализация «Проектирование, производство и эксплуатация пожарно-спасательной техники и оборудования»

## Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Гидравлика специальных машин» по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность, специализация «Проектирование, производство и эксплуатация пожарно-спасательной техники и оборудования» – 24 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Гидравлика специальных машин» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность (утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «25» мая 2020 г. № 679).

## СОСТАВИТЕЛЬ:

докт. техн. наук, доцент, профессор Филатьев М.В.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры пожарной безопасности «06» 02 2024 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой  А.В. Красногрудов

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института «20» 02 2024 г., протокол № 6.

Председатель учебно-методической комиссии института

 Д.В. Михайлов

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины – дисциплина имеет своей целью изучение основных законов гидромеханики, методов расчета параметров гидромашин, трубопроводов, характеристики методов расчета гидро- и пневмоприводов.

Задачи: изучения дисциплины «Гидравлика специальных машин» являются:

научить будущих специалистов навыкам практического применения знаний гидравлических законов, методики расчета, принципов работы гидроприводов и другого оборудования.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Гидравлика специальных машин» входит в обязательную часть дисциплин учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

**знания** основных физико-механических процессов и реакций;

**умение** производить математические вычисления;

**навыки** выполнения основных правил разработки и оформления машиностроительных чертежей;

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин:

- «Физика» - разделы: молекулярная физика, динамика, кинематика;
- «Математика» - разделы: алгебра, элементы анализа, геометрия, дифференциальное и интегральное исчисление;
- «Теоретическая механика» - разделы: статика (центр тяжести тела, момент инерции), динамика (импульс силы, теорема об изменении кинетической энергии), кинематика.

Служит основой для освоения дисциплин:

- «Пожарная безопасность в строительстве»;
- «Теплотехника в спасательных работах»;
- «Газодымозащитная служба»;
- «Экспертиза проектов»

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ОПК-3 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной	ОПК- 1 .1. Учитывает современные тенденции развития техники и технологий в области тех-носферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении	<b>Знать:</b> комплекс мер защиты населения и территорий от опасностей техногенного характера и военных конфликтов в решении задач в профессиональной деятельности <b>Уметь:</b> применять требования действующего законодательства для решения стандартных задач в профессиональной деятельности на объектах различного

техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности	типовых задач в области профессиональной деятельности	функционального назначения в области предупреждения ЧС и гражданской обороны. <b>Владеть:</b> навыками решения стандартных задач в профессиональной деятельности на объектах различного функционального назначения в области предупреждения ЧС и гражданской обороны
--	---	---

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
<b>Общая учебная нагрузка (всего)</b>	<b>144</b> (4 зач. ед)	<b>144</b> (4 зач. ед)
<b>Обязательная контактная работа (всего)</b>	<b>68</b>	<b>14</b>
<b>в том числе:</b>		
Лекции	34	6
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	17	4
Лабораторные работы	17	4
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т.п)	-	-
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	<b>76</b>	<b>130</b>
Форма аттестация	экзамен	экзамен

##### 4.2. Содержание разделов дисциплины

###### Тема 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Жидкости и их основные физические свойства.

Силы и напряжения, действующие в жидкости.

Виды давлений и связь между единицами его измерения

###### Тема 2. ГИДРОСТАТИКА

Гидростатическое давление и его свойства.

Дифференциальное уравнение равновесия жидкости.

Основное уравнение гидростатики. Гидростатические напоры.

Способы замера давлений в жидкости.

Уравнения относительного равновесия во вращающемся сосуде.

Эпюры гидростатического давления на плоские и криволинейные поверхности.

Силы гидростатического давления на плоские и криволинейные поверхности.

Силы от гидростатического давления в трубах и цилиндрических резервуарах.

Физическая сущность закона Архимеда и равновесие плавающих тел.

Простейшие машины гидростатического действия.

###### Тема 3. ГИДРОДИНАМИКА

Основные понятия о потоке жидкости. Струйная модель движения жидкости.

Гидравлические элементы и виды потоков.

Уравнение неразрывности для потока в случае установившегося движения.

Понятие о режимах движения реальной (вязкой) жидкости.

Уравнение Д. Бернулли для элементарной струйки идеальной и реальной жидкости.

Уравнение Д. Бернулли для потока реальной жидкости.

Физический смысл и графическая интерпретация уравнения Д. Бернулли.

Условия для практического применения уравнения Д. Бернулли.

#### Тема 4. ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ И ПОТЕРИ НАПОРА НА ИХ ПРЕОДОЛЕНИЕ

Природа гидравлических сопротивлений.

Основное уравнение равномерного движения жидкости и потери напора при ламинарном режиме движения.

Механизм турбулентного движения и потери напора на преодоление сил трения при турбулентном движении жидкости.

Определение коэффициента гидравлического трения.

Определение потерь на преодоление местных сопротивлений.

#### Тема 5. ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ НАПОРНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

Классификация трубопроводов. Расчет коротких трубопроводов.

Вывод обобщенных формул Шези и Павловского.

Расчет длинных трубопроводов.

Расчет распределительных тупиковых и кольцевых водопроводных сетей.

Гидравлический удар в напорных трубопроводах.

#### Тема 6. ИСТЕЧЕНИЕ ЖИДКОСТИ ЧЕРЕЗ ОТВЕРСТИЯ И НАСАДКИ. ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ СТРУИ

Истечение при постоянном напоре из малого отверстия в тонкой стенке.

Истечение при постоянном напоре через насадки.

Истечение жидкости через отверстие или насадок при переменном напоре.

Гидравлические струи.

Взаимодействие струи с неподвижными и подвижными поверхностями.

#### Тема 7. ДВИЖЕНИЕ ЖИДКОСТИ В ОТКРЫТЫХ КАНАЛАХ, БЕЗНАПОРНЫХ ВОДОВОДАХ И В ГРУНТАХ

Общие сведения. Гидравлически наивыгоднейшие сечения.

Гидравлический расчет канала трапецеидального сечения.

Виды движения воды в грунтах. Основной закон фильтрации.

#### Тема 8. ДИНАМИЧЕСКИЕ (ЛОПАСТНЫЕ) НАСОСЫ

Принцип действия и классификация центробежных насосов.

Основное уравнение лопастных насосов.

Рабочая характеристика центробежного насоса. Коэффициент быстроходности.

Пересчет рабочей характеристики центробежного насоса по методу подобия.

Работа центробежного насоса на сеть.

Регулирование подачи жидкости насосом в водопроводную сеть.

Кавитация. Расчет допустимой геометрической высоты всасывания центробежного насоса.

Параллельное и последовательное соединение лопастных насосов.

Осевое давление на рабочее колесо насоса.

Конструкции основных типов центробежных насосов и их маркировка.

Выбор типа и марки центробежного насоса. Краткие сведения по эксплуатации.

Принцип действия и рабочая характеристика осевого насоса.

#### Тема 9. ВИХРЕВЫЕ НАСОСЫ

Особенности рабочего процесса в вихревом насосе.

Рабочая характеристика, преимущества и недостатки вихревых насосов по сравнению с центробежными.

#### Тема 10. ДРУГИЕ ТИПЫ НАСОСОВ

Водокольцевые вакуумные насосы.

Струйные насосы.

Водоструйные установки.

Вибрационные насосы.

Тема 11. ВОДОПОДЪЕМНЫЕ УСТРОЙСТВА

Ленточные и шнуровые водоподъемники.

Эрлифты.

Гидравлические тараны.

Тема 12. ВОДОСНАБЖЕНИЕ

Особенности водоснабжения.

Требования, предъявляемые к качеству питьевой воды.

Источники водоснабжения.

Основные схемы водоснабжения.

Нормы и режимы водопотребления.

Гидравлический расчет тупиковой водопроводной сети.

Определение высоты установки бака водонапорной башни.

Определение объема бака водонапорной башни.

Особенности гидравлического расчета кольцевой водопроводной сети.

Сооружения для забора воды.

Водопроводные насосные станции.

Напорно-регулирующие сооружения.

Водопроводные сети.

#### 4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Тема 1. Общие сведения	4	-
2	Тема 2. Гидростатика	4	1
3	Тема 3. Гидродинамика	4	1
4	Тема 4. Гидравлические сопротивления и потери напора на их преодоление	4	-
5	Тема 5. Гидравлический расчет напорных трубопроводов	4	1
6	Тема 6. Истечение жидкости через отверстия и насадки. Гидравлические струи	2	-
7	Тема 7. Движение жидкости в открытых каналах, безнапорных водоводах и в грунтах	2	-
8	Тема 8. Динамические (лопастные) насосы	2	-
9	Тема 9. Вихревые насосы	2	1
10	Тема 10. Другие типы насосов	2	-
11	Тема 11. Водоподъемные устройства	2	1
12	Тема 12. Водоснабжение	2	1
<b>Итого:</b>		<b>34</b>	<b>6</b>

#### 4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Общие сведения	2	-
2	Гидростатика	2	1
3	Гидродинамика	2	1
4	Гидравлические сопротивления и потери	2	1

	напора на их преодоление		
5	Гидравлический расчет напорных трубопроводов	2	1
6	Истечение жидкости через отверстия и насадки. Гидравлические струи	1	-
7	Движение жидкости в открытых каналах, безнапорных водоводах и в грунтах	1	-
8	Динамические (лопастные) насосы	1	-
9	Вихревые насосы	1	-
10	Другие типы насосов	1	-
11	Водоподъемные устройства	1	-
12	Водоснабжение	1	-
<b>Итого:</b>		<b>17</b>	<b>4</b>

#### 4.5. Лабораторные работы

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Тема 1. Общие сведения	2	1
2	Тема 2. Гидростатика	2	1
3	Тема 3. Гидродинамика	2	1
4	Тема 4. Гидравлические сопротивления и потери напора на их преодоление	2	1
5	Тема 5. Гидравлический расчет напорных трубопроводов	2	-
6	Тема 6. Истечение жидкости через отверстия и насадки. Гидравлические струи	1	-
7	Тема 7. Движение жидкости в открытых каналах, безнапорных водоводах и в грунтах	1	-
8	Тема 8. Динамические (лопастные) насосы	1	-
9	Тема 9. Вихревые насосы	1	-
10	Тема 10. Другие типы насосов	1	-
11	Тема 11. Водоподъемные устройства	1	-
12	Тема 12. Водоснабжение	1	-
<b>Итого:</b>		<b>24</b>	<b>8</b>

#### 4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Общие сведения	Подготовка к практическим занятиям, к текущему контролю знаний и умений.	6	12
2	Гидростатика	Подготовка к практическим занятиям, к текущему контролю знаний и умений. Написание реферата.	10	12

3	Гидродинамика	Подготовка к практическим занятиям, к текущему контролю знаний и умений. Написание реферата.	<b>6</b>	<b>12</b>
4	Гидравлические сопротивления и потери напора на их преодоление	Подготовка к практическим занятиям, к текущему контролю знаний и умений. Написание реферата.	<b>6</b>	<b>12</b>
5	Гидравлический расчет напорных трубопроводов	Подготовка к практическим занятиям, к текущему контролю знаний и умений. Написание реферата.	<b>6</b>	<b>12</b>
6	Истечение жидкости через отверстия и насадки. Гидравлические струи	Подготовка к практическим занятиям, к текущему контролю знаний и умений.	<b>6</b>	<b>12</b>
7	Движение жидкости в открытых каналах, безнапорных водоводах и в грунтах	Подготовка к практическим занятиям, к текущему контролю знаний и умений.	<b>6</b>	<b>12</b>
8	Динамические (лопастные) насосы	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений. Написание реферата.	<b>6</b>	<b>12</b>
9	Вихревые насосы	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	<b>6</b>	<b>12</b>
10	Другие типы насосов	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	<b>6</b>	<b>12</b>
11	Водоподъемные устройства	Подготовка к практическим занятиям, к текущему контролю знаний и умений. Написание реферата.	<b>6</b>	<b>6</b>
12	Водоснабжение	Подготовка к практическим занятиям, к текущему контролю знаний и умений.	<b>6</b>	<b>4</b>
<b>Итого:</b>			<b>76</b>	<b>130</b>

#### 4.7. Курсовые работы/проекты по дисциплине не предполагаются учебным планом.

### 5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект, размещенный во внутренней сети, или т.п.) при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям;

работа в команде: совместная работа студентов в группе при выполнении съёмочных работ на полигоне и камеральных работ в аудитории;

традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

### 6. Учебно-методические и информационное обеспечение дисциплины

#### а) основная литература:

1. Павленко А.Т. Гидравлика [Текст]: учебно – методический комплекс/ А.Т Павленко, О.А. . – Луганск, ГОУ ВО ЛНР ЛГУ им. В. ДАЛЯ, 2020 – 136с. 2. Земенков Ю.Д.

Гидравлика и гидромашины. [Текст]: учебное пособие с грифом УМО/ Земенков Ю.Д., Богатенков Ю.В., Земенкова М.Ю., Трясцин Р.А., Тырылгин И.А. и др. – Тюмень: «Вектор-Бук», 2009 – 400с.

3. «Общая гидравлика».[Текст]: учебное пособие с грифом УМО/ ред. Ю.Д. Земенкова. - Санкт-Петербург: «Недра», 2004-544 с.

#### б) дополнительная литература:

4. Калицун В.И. и др. Основы гидравлики и аэродинамики. [Текст]: учебник для вузов/ В. И. Калицун, Е. В. Дроздов. - М.: Стройиздат, 2002. – 296 с.

5. Гидравлика, гидромашины и гидропривод [Текст] : учебное пособие для студентов вузов/ Т. В. Артемьева, Т. М. Лысенко, А. Н. Румянцева ; ред.: С. П. Стесин. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2006. - 336 с.

6. Кудинов В.А. Гидравлика. [Текст]: учебник для вузов/ Кудинов В.А., Карташов Э.М. – М. Высш.шк., 2007. – 199с.

7. Ухин Б. В., Гусев А. А. Гидравлика. [Текст]: учебник для вузов – М.: Инфра-М, 2008. – 432 с.
8. Земцов В. М. Гидравлика. [Текст]: учебник для вузов – М.: АСВ, 2007. – 352 с.
9. Лапшев Н. Н. Гидравлика. [Текст]: учебник для вузов – М.: Изд. дом «Академия», 2007. – 272 с.
10. Штеренлихт Д. В. Гидравлика. [Текст]: учебник для вузов. – М.: Колос С, 2007. – 656 с.
11. Альтшуль А. Д. Гидравлика и аэродинамика [Текст]: учебник для вузов. / Альтшуль, Адольф Давидович. – М.: Стройиздат, 1987. – 413 с.
12. Гукасов Н. А. Гидравлика и гидропривод [Текст]: учебник для студентов вузов / В. Г. Гейер, В. С. Дулин, А. Н. Заря. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1991. – 333 с.
13. Гукасов Н. А. Механика жидкости и газа: учебное пособие для студентов вузов [Текст]. – М.: Недра, 1996. – 445 с.
14. Рабинович Е. З. Гидравлика. [Текст]: учебник для вузов. / Е. З. Рабинович, А. Е. Евгеньев – М.: Недра, 1987—227 с.
15. Сборник задач по гидравлике и газодинамике для нефтяных вузов [Текст]: учеб. пособие для студентов вузов / под ред. Г. Д. Розенберга. – М.: Недра, 1990. – 240 с.
16. Касьянов В. М. Гидромашины и компрессоры [Текст]: учебник для студентов вузов / В. М. Касьянов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1981. – 296 с.

#### в) интернет-ресурсы:

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

#### Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

#### Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru>

#### г) методические указания

Павленко А. Т., Лангазов В. Н., Захаров С. А. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Гидравлика специальных машин» для студентов института гражданской защиты всех форм обучения. – Луганск: ГОУ ВО ЛНР ЛНУ им. В. ДАЛЯ., 2020. – 103 с.

## 7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Лекционные занятия: комплект электронных презентаций; аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук).

Практические занятия: презентационная техника (проектор, экран, ноутбук, планшет), пакеты ПО общего назначения, свободно распространяемые программные продукты

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	<a href="https://www.libreoffice.org/">https://www.libreoffice.org/</a>

		<a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice">https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice</a>
Операционная система	UBUNTU 19.04	<a href="https://ubuntu.com/">https://ubuntu.com/</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu">https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu</a>
Браузер	Firefox Mozilla	<a href="http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx">http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx</a>
Браузер	Opera	<a href="http://www.opera.com">http://www.opera.com</a>
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	<a href="http://www.mozilla.org/ru/thunderbird">http://www.mozilla.org/ru/thunderbird</a>
Файл-менеджер	Far Manager	<a href="http://www.farmanager.com/download.php">http://www.farmanager.com/download.php</a>
Архиватор	7Zip	<a href="http://www.7-zip.org/">http://www.7-zip.org/</a>
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	<a href="http://www.gimp.org/">http://www.gimp.org/</a> <a href="http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8">http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8</a> <a href="http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP">http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP</a>
Редактор PDF	PDFCreator	<a href="http://www.pdfforge.org/pdfcreator">http://www.pdfforge.org/pdfcreator</a>
Аудиоплеер	VLC	<a href="http://www.videolan.org/vlc/">http://www.videolan.org/vlc/</a>

## 8. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

### Паспорт оценочных средств по учебной дисциплине «Гидравлика специальных машин»

Описание уровней сформированности и критериев оценивания компетенций на этапах их формирования в ходе изучения дисциплины

Этап	Код компетенции	Уровни сформированности компетенции	Критерии оценивания компетенции
<b>Начальный</b>	ОПК-3 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной	<b>Пороговый</b>	<b>Знать:</b> комплекс мер защиты населения и территорий от опасностей техногенного характера и военных конфликтов в решении задач в профессиональной деятельности
		<b>Базовый</b>	<b>Уметь:</b> применять требования действующего законодательства для решения стандартных задач в профессиональной деятельности на объектах различного функционального назначения в области предупреждения ЧС и гражданской

<b>Заключительный</b>	техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности		обороны.
		<b>Высокий</b>	<b>Владеть:</b> навыками решения стандартных задач в профессиональной деятельности на объектах различного функционального назначения в области предупреждения ЧС и гражданской обороны.

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции	Темы учебной дисциплины	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ОПК-3	Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности	ОПК- 3 .1. Учитывает современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности.	<b>Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6. Тема 7 Тема 8 Тема 9 Тема 10 Тема 11 Тема 12</b>	Начальный ОФО-3 ЗФО-3  Основной ОФО-3 ЗФО-3  Заключительный ОФО-3 ЗФО-3

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код компетенции	Индикаторы достижений компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	ОПК-3 Способен учитывать	ОПК- 3 .1. Учитывает современные	<b>Знать:</b> комплекс мер защиты населения и	<b>Тема 1. Тема 2. Тема 3.</b>	Вопросы для обсуждения (в виде докладов

	<p>современные тенденции развития техники и технологий в области технической безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности</p>	<p>тенденции развития техники и технологий в области технической безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности.</p>	<p>территорий от опасностей техногенного характера и военных конфликтов в решении задач в профессиональной деятельности  <b>Уметь:</b> применять требования действующего законодательства для решения стандартных задач в профессиональной деятельности на объектах различного функционального назначения в области предупреждения ЧС и гражданской обороны.  <b>Владеть:</b> навыками решения стандартных задач в профессиональной деятельности на объектах различного функционального назначения в области предупреждения ЧС и гражданской обороны.</p>	<p><b>Тема 4.</b>  <b>Тема 5.</b>  <b>Тема 6.</b>  <b>Тема 7</b>  <b>Тема 8</b>  <b>Тема 9</b>  <b>Тема 10</b>  <b>Тема 11</b>  <b>Тема 12</b></p>	<p>и сообщений), тесты, рефераты, презентации</p>
--	--	---	---	--	---

### 1.Тестовые задания (базовый уровень)

1 Вопрос:

Что такое гидромеханика?

Варианты ответа:

1. наука о движении жидкости;
2. наука о равновесии жидкостей;
3. наука о взаимодействии жидкостей;
4. наука о равновесии и движении жидкостей.

2 Вопрос:

На какие разделы делится гидромеханика?

Варианты ответа:

1. гидротехника и гидрогеология;

2. техническая механика и теоретическая механика;
3. гидравлика и гидрология;
4. механика жидких тел и механика газообразных тел.

3 Вопрос:

Что такое жидкость?

Варианты ответа:

1. физическое вещество, способное заполнять пустоты;
2. физическое вещество, способное изменять форму под действием сил;
3. физическое вещество, способное изменять свой объем;
4. физическое вещество, способное течь.

4 Вопрос:

Какая из этих жидкостей не является капельной?

Варианты ответа:

1. ртуть;
2. керосин;
3. нефть;
4. азот.

5 Вопрос:

Какая из этих жидкостей не является газообразной?

Варианты ответа:

1. жидкий азот;
2. ртуть;
3. водород;
4. кислород;

6 Вопрос:

Реальной жидкостью называется жидкость

Варианты ответа:

1. не существующая в природе;
2. находящаяся при реальных условиях;
3. в которой присутствует внутреннее трение;
4. способная быстро испаряться.

7 Вопрос:

Идеальной жидкостью называется

Варианты ответа:

1. жидкость, в которой отсутствует внутреннее трение;
2. жидкость, подходящая для применения;
3. жидкость, способная сжиматься;
4. жидкость, существующая только в определенных условиях.

9 Вопрос:

На какие виды разделяют действующие на жидкость внешние силы?

Варианты ответа:

1. силы инерции и поверхностного натяжения;
2. внутренние и поверхностные;
3. массовые и поверхностные;
4. силы тяжести и давления.

10 Вопрос:

Какие силы называются массовыми?

Варианты ответа:

1. сила тяжести и сила инерции;
2. сила молекулярная и сила тяжести;
3. сила инерции и сила гравитационная;
4. сила давления и сила поверхностная.

11 Вопрос:

Какие силы называются поверхностными?

Варианты ответа:

1. вызванные воздействием объемов, лежащих на поверхности жидкости;
2. вызванные воздействием соседних объемов жидкости и воздействием других тел;
3. вызванные воздействием давления боковых стенок сосуда;
4. вызванные воздействием атмосферного давления.

12 Вопрос:

Жидкость находится под давлением. Что это означает?

Варианты ответа:

1. жидкость находится в состоянии покоя;
2. жидкость течет;
3. на жидкость действует сила;
4. жидкость изменяет форму.

13 Вопрос:

В каких единицах измеряется давление в системе измерения СИ?

Варианты ответа:

1. в паскалях;
2. в джоулях;
3. в барах;
4. в стоках.

14 Вопрос:

Если давление отсчитывают от абсолютного нуля, то его называют:

Варианты ответа:

1. давление вакуума;
2. атмосферным;
3. избыточным;
4. абсолютным.

15 Вопрос:

Если давление отсчитывают от относительного нуля, то его называют:

Варианты ответа:

1. абсолютным;
2. атмосферным;
3. избыточным;
4. давление вакуума.

16 Вопрос:

Если давление ниже относительного нуля, то его называют:

Варианты ответа:

1. абсолютным;
2. атмосферным;
3. избыточным;
4. давление вакуума.

17 Вопрос:

Какое давление обычно показывает манометр?

Варианты ответа:

1. абсолютное;
2. избыточное;
3. атмосферное;
4. давление вакуума.

18 Вопрос:

Чему равно атмосферное давление при нормальных условиях?

Варианты ответа:

1. 100 МПа;
2. 100 кПа;
3. 10 ГПа;
4. 1000 Па.

19 Вопрос:

Давление определяется

Варианты ответа:

1. отношением силы, действующей на жидкость к площади воздействия;
2. произведением силы, действующей на жидкость на площадь воздействия;
3. отношением площади воздействия к значению силы, действующей на жидкость;
4. отношением разности действующих усилий к площади воздействия.

20 Вопрос:

Массу жидкости заключенную в единице объема называют

Варианты ответа:

1. весом;
2. удельным весом;
3. удельной плотностью;
4. плотностью.

21 Вопрос:

Вес жидкости в единице объема называют

Варианты ответа:

1. плотностью;
2. удельным весом;
3. удельной плотностью;
4. весом.

22 Вопрос:

При увеличении температуры удельный вес жидкости

Варианты ответа:

1. уменьшается;
2. увеличивается;
3. сначала увеличивается, а затем уменьшается;
4. не изменяется.

23 Вопрос:

Сжимаемость это свойство жидкости

Варианты ответа:

1. изменять свою форму под действием давления;
2. изменять свой объем под действием давления;
3. сопротивляться воздействию давления, не изменяя свою форму;
4. изменять свой объем без воздействия давления.

24 Вопрос:

Сжимаемость жидкости характеризуется

Варианты ответа:

1. коэффициентом Генри;
2. коэффициентом температурного сжатия;
3. коэффициентом поджатия;
4. коэффициентом объемного сжатия.

25 Вопрос:

Текучестью жидкости называется

Варианты ответа:

1. величина прямо пропорциональная динамическому коэффициенту вязкости;
2. величина обратная динамическому коэффициенту вязкости;
3. величина обратно пропорциональная кинематическому коэффициенту вязкости;

4. величина пропорциональная градусам Энглера.

26 Вопрос:

Вязкость жидкости не характеризуется

Варианты ответа:

1. кинематическим коэффициентом вязкости;
2. динамическим коэффициентом вязкости;
3. градусами Энглера;
4. статическим коэффициентом вязкости.

27 Вопрос:

Кинематический коэффициент вязкости обозначается греческой буквой

Варианты ответа:

1.  $\nu$ ;
2.  $\mu$ ;
3.  $\eta$ ;
4.  $\tau$ .

28 Вопрос:

Динамический коэффициент вязкости обозначается греческой буквой

Варианты ответа:

1.  $\nu$ ;
2.  $\mu$ ;
3.  $\eta$ ;
4.  $\tau$ .

29 Вопрос:

В вискозиметре Энглера объем испытуемой жидкости, истекающего через капилляр равен

Варианты ответа:

1. 300 см<sup>3</sup>;
2. 200 см<sup>3</sup>;
3. 200 м<sup>3</sup>;
4. 200 мм<sup>3</sup>.

30 Вопрос:

Вязкость жидкости при увеличении температуры

Варианты ответа:

1. увеличивается;
2. уменьшается;
3. остается неизменной;
4. сначала уменьшается, а затем остается постоянной.

31 Вопрос:

Вязкость газа при увеличении температуры

Варианты ответа:

1. увеличивается;
2. уменьшается;
3. остается неизменной;
4. сначала уменьшается, а затем остается постоянной.

32 Вопрос:

Выделение воздуха из рабочей жидкости называется

Варианты ответа:

1. парообразованием;
2. газообразованием;
3. пенообразованием;
4. газовыделение.

33 Вопрос:

При окислении жидкостей не происходит

Варианты ответа:

1. выпадение смол;
2. увеличение вязкости;
3. изменения цвета жидкости;
4. выпадение шлаков.

34 Вопрос:

Интенсивность испарения жидкости не зависит от

Варианты ответа:

1. от давления;
2. от ветра;
3. от температуры;
4. от объема жидкости.

35 Вопрос:

Как называются разделы, на которые делится гидравлика?

Варианты ответа:

1. гидростатика и гидромеханика;
2. гидромеханика и гидродинамика;
3. гидростатика и гидродинамика;
4. гидрология и гидромеханика.

36 Вопрос:

Раздел гидравлики, в котором рассматриваются законы равновесия жидкости называется

Варианты ответа:

1. гидростатика;
2. гидродинамика;
3. гидромеханика;
4. гидравлическая теория равновесия.

37 Вопрос:

Гидростатическое давление - это давление присутствующее

Варианты ответа:

1. в движущейся жидкости;
2. в покоящейся жидкости;
3. в жидкости, находящейся под избыточным давлением;
4. в жидкости, помещенной в резервуар.

38 Вопрос:

Какие частицы жидкости испытывают наибольшее напряжение сжатия от действия гидростатического давления?

Варианты ответа:

1. находящиеся на дне резервуара;
2. находящиеся на свободной поверхности;
3. находящиеся у боковых стенок резервуара;
4. находящиеся в центре тяжести рассматриваемого объема жидкости.

39 Вопрос:

Среднее гидростатическое давление, действующее на дно резервуара равно

Варианты ответа:

1. произведению глубины резервуара на площадь его дна и плотность;
2. произведению веса жидкости на глубину резервуара;
3. отношению объема жидкости к ее плоскости;
4. отношению веса жидкости к площади дна резервуара.

40 Вопрос:

Первое свойство гидростатического давления гласит

Варианты ответа:

1. в любой точке жидкости гидростатическое давление перпендикулярно площадке касательной к выделенному объему и действует от рассматриваемого объема;
2. в любой точке жидкости гидростатическое давление перпендикулярно площадке касательной к выделенному объему и действует внутрь рассматриваемого объема;
3. в каждой точке жидкости гидростатическое давление действует параллельно площадке касательной к выделенному объему и направлено произвольно;
4. гидростатическое давление неизменно во всех направлениях и всегда перпендикулярно в точке его приложения к выделенному объему.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «тестирование»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерии оценивания
5	85-100 % правильных ответов
4	71-85 % правильных ответов
3	61-70 % правильных ответов
2	60 % и ниже правильных ответов

**2. Вопросы для обсуждения на практических и семинарских занятиях  
(в виде докладов и сообщений)  
(высокий уровень)**

1. Гидростатика и гидродинамика
2. Краткая теория развития гидравлики.
3. Понятие жидкости. Реальная и идеальная жидкости.
4. Методы гидравлических исследований.
5. Силы, действующие на жидкость. Понятие давления.
6. Основные свойства жидкостей. Гидростатическое давление и его свойства.
7. Уравнения равновесия.
8. Дифференциальные уравнения Эйлера и их интегрирование.
9. Абсолютное и избыточное (манометрическое) давление.
10. Барометры и манометры.
11. Вакуум. Пьезометры и вакуумметры.
12. Основное уравнение гидростатики. Потенциальная удельная энергия жидкости.
13. Основное уравнение гидростатики. Потенциальный (пьезометрический) напор.
14. Силы давления на плоские и кривые поверхности. Центр давления.
15. Закон Архимеда. Плавание тел.
16. Понятие о движении жидкости как непрерывной деформации сплошной материальной среды.
17. Установившееся и неустановившееся движение жидкости.
18. Напорное и безнапорное течение.
19. Линии токов жидкости и вихревые линии.
20. Плавно и резко изменяющееся движение.
21. Элементарная струйка, поток жидкости, живое сечение.
22. Гидравлический радиус, расход и средняя скорость.
23. Распределение массы в сплошной среде.
24. Уравнение неразрывности. Понятие расхода.
25. Распределение сил в сплошной среде.
26. Объемные и поверхностные силы.

27. Уравнение Бернулли для установившегося движения жидкости.
28. Геометрическая и энергетическая интерпретация уравнения Бернулли.
29. Полный (гидродинамический) напор.
30. Принцип Вентури. Трубка пито.
31. Влияние различных факторов на движение жидкости.

**Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «доклад, сообщение»**

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Доклад (сообщение) представлен(о) на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Доклад (сообщение) представлен(о) на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Доклад (сообщение) представлен(о) на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Доклад (сообщение) представлен(о) на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

### 3. Реферат

(пороговый уровень)

1. Гидроприводы. Основные понятия и определения.
2. Обозначение элементов гидро- и пневмосистем.
3. Принцип действия гидроприводов. Насосный, аккумуляторный.
4. Измерение расхода. Массовый расход и объемный расходы, устройства и методики.
5. Магистральный, следящий гидропривод.
6. Замкнутый и разомкнутый гидропривод.
7. Гидроаппаратура гидроприводов.
8. Гидрораспределители, классификация.
9. Гидродроссели и дросселирующие гидрораспределители.
10. Постоянные дроссели. Ламинарные и турбулентные дроссели.
11. Дроссельные регуляторы.
12. Золотниковые гидрораспределители.
13. Схемы, конструкция золотникового дроссельного распределителя.

**Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «реферат»**

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Реферат представлен на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным

	понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.). Оформлен в соответствии с требованиями предъявляемыми к данному виду работ.
4	Реферат представлен на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.). В оформлении допущены некоторые неточности в соответствии с требованиями предъявляемыми к данному виду работ.
3	Реферат представлен на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.). В оформлении допущены ошибки в соответствии с требованиями предъявляемыми к данному виду работ.
2	Реферат представлен на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

#### 4. Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет)

32. Течение жидкости через рабочие окна золотниковых дросселей.
  33. Коэффициент расхода золотниковых регулируемых дросселей.
  34. Характеристики идеального четырехдроссельного золотника.
  35. Струйный гидрораспределитель и гидрораспределитель сопло-заслонка.
  36. Гидравлические клапаны. Переливной клапан. Течения в нем.
  37. Гидравлические клапаны. Предохранительный клапан. Течения в нем.
  38. Гидравлические клапаны. Редукционный клапан. Течения в нем.
  39. Расчет гидроклапанов.
  40. Объемное регулирование скорости выходного звена гидропривода.
  41. Сравнение способов регулирования гидроприводов.
  42. Дроссельный способ регулирования ОГП с установкой дросселя на входе в гидродвигатель.
  43. Дроссельный способ регулирования ОГП с установкой дросселя на выходе из гидродвигателя.
  44. Дроссельный способ регулирования ОГП с установкой дросселя параллельно гидродвигателю.
  45. Основные параметры привода.
  46. Располагаемая и потребная характеристики гидропривода.
  47. Статические характеристики объемного гидропривода с дроссельным регулированием.
  48. Энергетические характеристики гидропривода.
  49. Методы измерения параметров объемных гидроприводов.
  50. Измерение давления, расхода, температуры рабочих сред.
  51. Измерение частоты вращения и крутящего момента.
  52. Общие сведения об эксплуатации и ремонте приводов.
- Основные типы рабочих жидкостей, применяемых в гидроприводах.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль («зачет»)

Шкала оценивания зачета	Характеристика знания предмета и ответов
зачтено	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме.

	<p>При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.</p>
	<p>Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.</p>
	<p>Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.</p>
не зачтено	<p>Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.</p>

### **5. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

При необходимости рабочая программа учебной дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК). В случае необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося), а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

-создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

-создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;

-создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников, например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения аудиально:

-применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной (модулем), за счет альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

-применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы

обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы:

-применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;

увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:

-продолжительность сдачи зачета или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

-продолжительность подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, не более чем на 20 минут;

-продолжительность выступления обучающегося при защите курсовой работы не более чем на 15 минут.

## Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений с указанием страниц	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)