

**Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации
Министерство образования и науки Кыргызской Республики**

**Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Кыргызско-Российский Славянский университет имени первого
президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина**

Естественно-технический факультет

Кафедра автомобильного транспорта

**Фонд
оценочных средств**

**по дисциплине «Гидравлика, гидравлические и пневматические
системы»**

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направления подготовки:

23.03.01- РФ, 670300 - КР ТЕХНОЛОГИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ПРОЦЕССОВ

**23.03.03 – РФ, 670200- КР - ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТРАНСПОРТНО-
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН И КОМПЛЕКСОВ**

Профиль- «Автомобильный сервис»

**Квалификация
бакалавр**

Фонд оценочных средств предназначен для контроля знаний обучающихся по всем направлениям подготовки бакалавриата КРСУ в соответствии с ФГОС 3++ по дисциплине *Гидравлика, гидравлические и пневматические системы*.

Фонд оценочных средств рассмотрен и утвержден на заседании кафедры

автомобильного транспорта

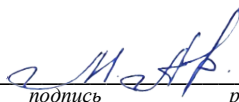
наименование кафедры

протокол № 8 от "25"марта 2025 г.

Заведующий кафедрой

Автомобильного транспорта

наименование кафедры



подпись

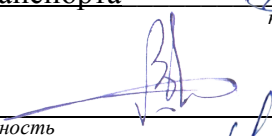
расшифровка подписи

Алсеитов Мирлан Тилегенович

Исполнители:

Профессор

должность



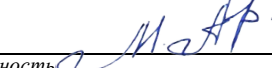
подпись

расшифровка подписи

Глазунов Владимир Иванович

Доцент

должность



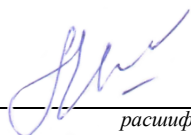
подпись

расшифровка подписи

Алсеитов Мирлан Тилегенович

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель декана по учебной работе



личная подпись

расшифровка подписи

Краснощекова Лариса Владимировна

Раздел 1. Перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины/практики

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Виды оценочных средств/ шифр раздела в данном документе
ОПК-3. Готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные свойства жидкостей применяемых в гидросистемах и пневматических машинах. Основные уравнения гидравлики для определения параметров гидравлических систем, силы действующие в движении потока жидкости и в покое, скорости частиц жидкости. Классификацию гидропередат, гидромашин и гидросистем. Устройство и работу гидромашин. - методические основы гидравлики и основные уравнения для анализа и расчета основных параметров гидросистем и приводов машин, механизмов и оборудований, расчеты гидросистем и пневмосистем. - методы решения задач; оптимизационных задач дискретного типа; теории вероятностей и математической статистики; методов и процессов сбора, 	<p>Блок А</p> <ul style="list-style-type: none"> - фронтальный опрос

машин и комплексов	передачи, обработки и накопления информации.	
	<p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать основные уравнения гидравлики и практического применения их для определения и совершенствования конструкции машин и оборудования. Подбирать параметры машин гидросистем и пневмосистем. - использовать базовые теоретические знания для решения практических задач для определения параметров гидроагрегатов, правильно выбрать гидроаппаратуры машин и оборудования гидросистем и пневмосистем. - пользоваться основными свойствами жидкостей, с целью их выбора Для гидросистем и гидropередач, Определять необходимые параметры используя уравнения гидростатики, гидродинамики и кинематики жидкостей. Подбирать параметры машин гидросистем и пневмосистем 	<p>Блок В</p> <ul style="list-style-type: none"> - практические задания
	<p><u>Владеть :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - знаниями по теоретическим основам гидравлики и гидропневмосистем, свойствами жидкостей и основными формулами статики, кинематики и динамики жидкости для решения практических задач. Методикой расчета параметров машин гидро и пневмосистем. - приемами поиска систематизации и свободного изложения материалов по гидравлике, теоретическими знаниями по расчету и выбору конструкций гидроагрегатов и гидроаппаратуры машин и оборудования. Владеть знаниями по расчету параметров гидросистем и пневмосистем. - навыками выражения и обоснования собственной позиции по совершенствованию конструкции гидросистем и гидроагрегатов в машинах и оборудованях и пневмосистемах. 	<p>Блок С</p> <ul style="list-style-type: none"> - реферат - доклад

Раздел 2. Технологическая карта дисциплины

" Гидравлика, гидравлические и пневматические системы"

Курс 3, семестр 5, Количество ЗЕ - 2, Отчетность – зачет

Название модулей дисциплины согласно РПД	Контроль	Форма контроля	зачетный минимум	зачетный максимум	график контроля
Модуль 1					
Модуль 1 Жидкости и их физические свойства. Гидростатика. Кинематика и динамика жидкости. Режимы движения жидкости. Уравнение Рейнольдса. Потери напора. Гидравлический расчет трубопроводов.	Текущий контроль	активность, посещаемость, решение задач и отчет по практическим занятиям № 1-4, доклад в коллоквиуме,	12	20	9
	Рубежный контроль	Фронтальный устный опрос по лекционным материалам № 1-4.	6	10	
Модуль 2					
Модуль 2 Гидравлические системы, гидроприводы и гидропередачи. Лопастные гидромашины, насосы трения. Гидродинамические передачи. Объемный гидропривод. Гидроаккумуляторы.	Текущий контроль	активность, посещаемость, решение задач и отчет по практическим занятиям № 5-9, доклад в коллоквиуме	12	20	18
	Рубежный контроль	Фронтальный устный опрос по лекционным материалам № 5-9. Отчет по СРС, Тест	10	20	
ВСЕГО за семестр			40	70	
Промежуточный контроль (Зачет)			20	30	
Семестровый рейтинг по дисциплине			60	100	

Раздел 3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки планируемых результатов обучения по дисциплине / практике (оценочные средства). Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

Блок А

А.1 Вопросы для фронтального опроса:

Часть 1. Гидравлика

1. Понятие гидравлики как науки. История развития гидравлики.
2. Физические характеристики жидкости: плотность, удельный вес. Приборы для измерения плотности жидкости.
3. Сжимаемы и несжимаемые жидкости, их практическое применение. Понятие коэффициента объёмного сжатия.
4. Понятие идеальной и реальной жидкостей. Коэффициент динамической вязкости.
5. Особенности истечения вязких жидкостей, коэффициент кинематической вязкости и способы его определения
6. Гидравлическое давление и его свойства, понятие силы гидростатического давления.
7. Понятие абсолютного и избыточного давлений, основное уравнение гидростатики.
8. Давление жидкости на плоскую горизонтальную поверхность, гидростатический парадокс.
9. Плавание тел в жидкости. Основы теории плавания.
10. Закон Архимеда. Условие плавания тела в жидкости.
11. Остойчивость плавающего тела. Условие остойчивости.
12. Явление гидравлического удара в трубопроводе, способы его уменьшения.
13. Гидравлический таран: назначение схема и принцип работы.
14. Основы гидродинамики. Виды движения жидкости. Критерий Рейнольдса.
15. Струйная модель потока жидкости. Кинематические элементы потока.
16. Расход жидкости. Виды расходов, их размерности и аналитические выражения.
17. Понятие средней скорости потока. Уравнение неразрывности струи.
18. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости. Энергетическая интерпретация уравнения Бернулли.
19. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости, его геометрическая интерпретация.
20. Виды гидравлических сопротивлений. Определение потерь напора по формуле Байбаха.
21. Назначение, устройство и принцип работы гидропресса.
22. Приборы для измерения гидравлического давления. Назначение, устройство и принцип работы пьезометра.
23. Назначение, устройство и принцип работы жидкостного манометра.
24. Назначение, устройство и принцип работы жидкостного вакуумметра.
25. Истечение жидкости через малые отверстия и насадки.
26. Назначение, конструкция и принцип работы гидротарана.
27. Примеры использования уравнения Бернулли в технике. Карбюратор ДВС, пульверизатор (по выбору).

Часть 2. Гидравлические и пневматические системы

1. Гидравлическая характеристика обобщенной насосной установки.
2. Устройство, принцип действия и характеристики лопастного насоса.
3. Основы теории подобия насосов. Коэффициент быстроходности и типы лопастных насосов.
4. Применение формул подобия для пересчета характеристик лопастных насосов.
5. Рабочий режим насоса на гидравлическую сеть.
6. Регулирование подачи в насосных установках.
7. Последовательное и параллельное соединения лопастных насосов.
8. Кавитация в лопастных насосах.
9. Гидродинамические муфты: устройство, принцип действия и характеристики.
10. Гидродинамические трансформаторы: устройство, принцип действия и характеристики.
11. Объемные насосы: классификация и характеристики.

12. Поршневые насосы: устройство и принцип действия.
13. Радиально-поршневые насосы: устройство и принцип действия.
14. Аксиально-поршневые насосы: устройство и принцип действия.
15. Пластинчатые насосы, насосы: устройство и принцип действия.
16. Шестеренные насосы: устройство и принцип действия.
17. Регулируемые объемные насосы: типы, устройство и характеристики
18. Объемный гидропривод с разомкнутой циркуляцией.
19. Объемный гидропривод с замкнутой циркуляцией.
20. Гидроцилиндры: назначение, классификация, устройство, обозначение на схемах и характеристики.
21. Гидромоторы: назначение, классификация, устройство, обозначение на схемах и характеристики.
22. Гидрораспределители: назначение, классификация, устройство, обозначение на схемах и характеристики.
23. Предохранительные клапаны: назначение, классификация, устройство, обозначение на схемах и характеристики.
24. Редукционные клапаны: назначение, устройство, обозначение на схемах и характеристики.
25. Обратные клапаны и гидрозамки: назначение, классификация, устройство, обозначение на схемах и характеристики.
26. Дроссели и регуляторы потока: назначение, классификация, устройство, обозначение на схемах и характеристики.
27. Фильтры: назначение, классификация, устройство, обозначение на схемах и характеристики.
28. Дроссельное и объемное регулирование скорости исполнительных гидродвигателей. Сравнение различных способов регулирования.
29. Гидроприводы для синхронизации движения нескольких исполнительных гидродвигателей.
30. Назначение, принцип действия, схема и области применения следящего гидропривода в системах автоматического управления.
31. Назначение и устройство системы подачи смазочно-охлаждающей жидкости в ДВС автомобилей.
32. Системы охлаждения двигателей внутреннего сгорания.
33. Система смазки двигателей и механизмов.
34. Расчет параметров гидросистем.
35. Подбор элементов гидросистем.
36. Построение насосной характеристики насосной установки.
37. Определение мощности потребляемой гидросистемой.
38. Динамический расчет объемного гидропривода.
39. Основные требования к монтажу, наладке и эксплуатации элементов пневмосети..
40. Логические элементы пневмосистем.
41. Основные понятия о параметрах гидросистем и гидроприводов.
42. Составление гидравлических схем гидроприводов.
43. Принципы работы кондиционеров рабочей жидкости.
44. Принципы работы гидромашин.
45. Практическое применение гидромолоты и гидротрансформатора.
46. Применение роторных насосов в гидроприводах машин.
47. Охлаждение газа в компрессорах.
48. Пневмоаппараты.
49. Пневмоцилиндры и пневмодвигатели.

Блок В

В.1. Практические задания

Решение типовых задач

Задача 1. Сосуд заполнен водой, занимающей объем $W_1 = 4 \text{ м}^3$. На сколько уменьшится и чему будет равен этот объем при увеличении давления на величину 300 бар при температуре 20^0 С ? Модуль объемной упругости для воды при данной температуре $E_0 = 2110 \text{ МПа}$.

Задача 2. Канистра, заполненная бензином и не содержащая воздуха, нагрелась на солнце до температуры 60^0 С . На сколько повысилось бы давление бензина внутри канистры, если бы она была абсолютно жесткой? Начальная температура бензина 20^0 С . Модуль объемной упругости бензина принять равным $E_0 = 1300 \text{ МПа}$, коэффициент температурного расширения $\beta_t = 8 \times 10^{-4} \text{ 1/град}$.

Задача 3. В цилиндрический бак диаметром 3м до уровня $H = 2\text{м}$ налиты вода и бензин. Уровень воды в пьезометре ниже уровня бензина на $h = 400 \text{ мм}$. Определить вес находящегося в баке бензина, если $\rho_b = 700 \text{ кг/м}^3$.

Задача 4. Определить силу F , действующую на шток гибкой диафрагмы, если ее диаметр $D = 300 \text{ мм}$, показания вакуумметра $P_{\text{вак}} = 0,08 \text{ МПа}$, высота $h = 1,5\text{м}$. Площадью штока пренебречь. Найти абсолютное давление в левой части полости, если $h_a = 740 \text{ мм.рт.ст.}$

Задача 5. Труба по которой течет вода, имеет переменное сечение. Определить скорость во втором сечении, если скорость в первом сечении $V_1 = 0,08 \text{ м/с}$; $d_1 = 0,4 \text{ м}$; $d_2 = 0,2 \text{ м}$.

Задача 6. По трубопроводу диаметром $d = 250 \text{ мм}$ перекачивается нефть плотностью $\rho = 800 \text{ кг/м}^3$ в количестве 2000 т. В сутки. Определить секундный объемный расход нефти Q и среднюю скорость ее течения V .

Задача 7. Из напорного бака вода течет по трубе диаметром $d_1 = 40 \text{ мм}$, и затем вытекает в атмосферу через насадок с диаметром выходного отверстия $d_2 = 10 \text{ мм}$. Избыточное давление воздуха в баке $p_0 = 0,22 \text{ МПа}$; высота $H = 2,6 \text{ м}$. Пренебрегая потерями энергии, определить скорости течения воды в трубе V_1 и на выходе из насадка.

Задача 8. Определить на какую высоту поднимается вода в трубке, один конец которой присоединен к суженному сечению трубопровода, а другой конец опущен в воду. Расход воды в трубе $Q = 0,045 \text{ м}^3/\text{с}$; избыточное давление $p_1 = 59 \text{ кПа}$; диаметры $d_1 = 200\text{мм}$ и $d_2 = 100\text{мм}$. Потерями напора пренебречь.

Задача 9. Определить число Рейнольдса и режим движения воды в водопроводной трубе диаметром $d_1 = 400\text{мм}$, если расход $Q = 0,45 \text{ м}^3/\text{с}$. Коэффициент кинематической вязкости для воды (при температуре $t = 10^0 \text{ С}$)
 $\nu = 1,306 \times 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$.

Задача 10. По трубопроводу диаметром $d = 200 \text{ мм}$ транспортируется нефть. Определить критическую скорость, соответствующую переходу ламинарного движения жидкости в турбулентное. Коэффициент кинематической вязкости принять равным $\nu = 8,1 \times 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$.

Задача 11. Вентиляционная труба $d = 0,2 \text{ м}$ имеет длину $l = 150 \text{ м}$. Определить потери давления, если расход воздуха, подаваемый по трубе, равен $Q = 0,088 \text{ м}^3/\text{с}$. Давление на

выходе равно атмосферному ($p_{ат} = 0,1$ МПа). Средняя шероховатость выступов $\Delta = 0,2$ мм, плотность воздуха $\rho = 1,18$ кг/м³.

Задача 12. При внезапном расширении трубы от $d = 60$ мм до $D = 180$ мм происходит увеличение давления, которому соответствует разность показаний пьезометров $\Delta h = 90$ мм. Определить скорости v_1 и v_2 и расход жидкости. Учесть потери на внезапное расширение.

Задача 13. Длина всасывающего трубопровода гидросистемы равна $l = 1,5$ м, диаметр $d = 40$ мм, расход жидкости $Q = 0,500$ л/с, абсолютное давление воздуха в бачке $p_0 = 120$ кПа, высота $H = 1,4$ м, плотность жидкости $\rho = 900$ кг/м³. Определить абсолютное давление перед входом в насос при температуре рабочей жидкости $t = 25^\circ$ С ($\nu = 0,2 \times 10^{-4}$ м²/с). Как изменится искомое давление в зимнее время, когда при этом же расходе температура жидкости упадет до -35° С ($\nu = 10 \times 10^{-4}$ м²/с).

Задача 14. По трубопроводу диаметром $d = 40$ мм и длиной $l = 20$ м подается жидкость с вязкостью $\nu = 0,0001$ м²/с под действием перепада давления $\Delta p = 6$ МПа; плотность $\rho = 1000$ кг/м³. Определить режим течения жидкости в трубопроводе.

Задача 15. Найти соотношение между массовыми расходами бензина $Q_б$ и воздуха $Q_в$ при заданных размерах D и d и коэффициентах сопротивления воздушного канала $\zeta_в$ и $\zeta_ж$. Сопротивлением трубки жиклера пренебрегаем.

Задача 16. Паровой прямодействующий насос подает жидкость $\rho_ж = 900$ кг/м³ на высоту $H = 12$ м. Каково рабочее давление пара, если диаметр парового цилиндра $D = 0,4$ м, а насосного $d = 0,25$ м? Потерями на трение в обоих цилиндрах можно пренебречь.

Задача 17. Для перевозки автомобилей весом 40 кН через реку сооружается плот из бревен диаметром $d = 0,35$ м и длиной $l = 8$ м. Определить, сколько бревен нужно для сооружения плота, способного удержать груз $G = 45$ кН, если плотность дерева $\rho_д = 800$ кг/м³.

Блок С

С.1 Темы рефератов:

1. В чем состоит отличие жидкостей от твердых тел и газов? При каких условиях применима гипотеза сплошности?
2. Какова связь между динамическим и кинематическим коэффициентами вязкости жидкости?
3. Каковы свойства гидростатического давления? Назовите виды гидростатического давления. В каких единицах системы СИ оно измеряется?
4. Какова форма поверхности равного давления при абсолютном покое жидкости, в случае движения сосуда по горизонтальной поверхности с ускорением, при вращении сосуда вокруг вертикальной оси?
5. Как формулируется закон Паскаля и какова его связь с основным уравнением гидростатики?.
6. Как строится эпюра давления жидкости на плоскую стенку? Какой вид имеет эпюра избыточного гидростатического давления для случая наклонной стенки?
7. Дайте определение и приведите примеры основных видов движения жидкости: установившегося и неустановившегося, напорного и безнапорного, равномерного и неравномерного.

8. Приведите основные отличия в записи уравнения Бернулли для идеальной жидкости и реальной жидкости. Что такое полный, пьезометрический и скоростной напоры?
9. Назначение и работа гидросистем, гидроприводов и гидропередач.
10. Устройство и работа дисковых, струйных и вихревых насосов. Устройство и работа лопастных гидромашин.
11. Принцип действия объемного гидропривода. Преимущества и недостатки объемного гидропривода.
12. Назначение и устройство объемных гидравлических двигателей, гидроцилиндров и гидромоторов.
13. Назначение нерегулируемых и регулируемых гидроприводов. Способы регулирования объемными гидроприводами.
Общие сведения о пневмосистемах.
14. Пневматические машины.
15. Пневматические двигатели их применение.
16. Компрессоры в гидросистеме.

С.2. Темы докладов

1. Какую жидкость называют идеальной? В чем смысл гипотезы вязкого трения Ньютона?
2. Каков физический смысл коэффициента динамической вязкости?
3. В чем отличие ньютоновской жидкости от неньютоновской?
4. Что называют плотностью, удельным весом, температурным расширением жидкости?
5. Что называют сжимаемостью жидкости, как зависит сжимаемость жидкости от давления?
6. Что называют вязкостью жидкости? Как зависит испаряемость жидкости от давления и температуры?
7. Каковы соотношения между абсолютным давлением, вакуумметрическим и избыточным?
8. Какими приборами измеряют давление жидкости? Какие виды пьезометров существуют? Для чего они предназначены?
9. Чем отличается гидростатический напор от пьезометрического?
10. Запишите основное уравнение гидростатики.
11. Чему равна величина силы гидростатического давления жидкости на плоские горизонтальные поверхности?
12. Чему равна величина силы гидростатического давления жидкости на плоские вертикальные, плоские наклонные поверхности?
13. Чему равна силы гидростатического давления жидкости на плоскую наклонную стенку и на криволинейную поверхность?
14. Что такое центр давления, эксцентриситет?
15. Почему центр давления всегда находится ниже центра тяжести смоченной поверхности плоской вертикальной стенки?
16. Что такое линия тока, трубка тока, элементарная струйка?
17. Что такое живое сечение и смоченный периметр?
18. Напишите уравнение сохранения расхода.
19. Запишите уравнение Бернулли для идеальной жидкости.
20. Запишите уравнение Бернулли для реальной жидкости.
21. Какие значения принимает коэффициент Кориолиса в уравнении Бернулли?
22. Объясните смысл понятий: пьезометрический и гидравлический уклон.
23. Каковы причины возникновения потерь напора при движении реальной жидкости
24. Общая классификация гидравлических машин.
25. Рабочие жидкости гидросистем. Гидролинии и элементы их соединения.
26. Уплотнительные устройства гидросистем. Гидробаки. Кондиционеры рабочей жидкости.
27. Основные параметры гидромашин. Основные разновидности и работа гидромуфт.
28. Устройство и рабочий процесс гидротрансформаторов. Основные разновидности и работа гидротрансформаторов.
29. Устройство и принцип работы объемных насосов.
30. Назначение и устройство гидроаккумуляторов. Основные элементы гидропривода.
31. Назначение гидрораспределительного устройства. Назначение и работа клапанов и дроссельных устройств.
32. Назначение и разновидности фильтров
33. Дроссельное регулирование гидроприводом. Гидропривод с объемным регулированием.
34. Гидропривод с объемно-дроссельным регулированием. Следящие гидроприводы.

35. Назначение и устройство системы подачи смазочно-охлаждающей жидкости в ДВС автомобилей.
36. Системы охлаждения двигателей внутреннего сгорания. Система смазки двигателей и механизмов.
37. Расчет параметров гидросистем. Подбор элементов гидросистем.
38. Динамический расчет объемного гидропривода.
39. Пневматические оборудования и машины.
40. Пневмосистемы в автомобилях.

Блок D (промежуточный контроль)

Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации (экзамен):

Вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ

1. Основные свойства жидкостей.
2. Силы действующие в жидкости
3. Растворение газов в жидкости
4. Гидростатическое давление и его свойства.
5. Вывод основного уравнения гидростатики
6. Теплопроводность и теплоемкость жидкостей.
7. Основные понятия и определения кинематики жидкости.
8. Линии тока и траектория движения частиц жидкости.
9. Установившиеся и неустановившиеся движения жидкости.
10. Вывод уравнения расхода. Смоченный периметр и гидравлический радиус.
11. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости
12. 12 Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.
13. Общие сведения о гидросистемах, гидроприводах и гидропередачах.
14. Гидромашины и их общая классификация.
15. Динамические насосы, устройство и принцип работы.
16. Насосы трения и лабиринтные насосы.
17. Общие сведения об объемных гидроприводах.
18. Гидродинамические передачи, устройство и принцип работы.
19. Объемные гидродвигатели, устройство и принцип работы.
20. Нерегулируемый объемный гидропривод. Способы регулирования объемных гидроприводов.
21. Гидропривод с объемным и объемно-дроссельным регулированием.
22. Общие сведения о пневматических системах.
23. Пневмосеть и кондиционеры рабочего газа.
24. Компрессоры. Динамические и объемные компрессоры.
25. Пневматические цилиндры, поворотные пневмодвигатели и пневмомоторы.
26. Гидравлические турбины
27. Кинематика жидкой среды, уравнения расхода.
28. Уравнение неразрывности жидкости.
29. Пневматические исполнительные устройства.
30. Течение газа через местные сопротивления.
31. Измерение давления приборами.
32. Геометрическая интерпретация основного уравнения гидростатики.
33. Влияние свойств: испарение, кипение и кавитация на работу гидромашин.
34. Влияние вязкости жидкости на смазывающие свойства поверхностей трения.
35. Графическая иллюстрация уравнения Бернулли.
36. Практическое применение уравнения Бернулли в гидросистемах машин и приводов.
37. Измерение расходов и скоростей жидкости.
38. Применение формулы Пуазейля для расчета машиностроительных гидросистем.
39. Определение потребного напора с насосной подачей.
40. Выбор рабочих жидкостей для гидросистем.
41. Основные параметры гидромашин.
42. Гидролинии и элементы их соединения.
43. Использование центробежных насосов в гидросистемах.
44. Решение задач по гидростатике.
45. Решение задач по кинематике жидкости.
46. Решение задач по динамике жидкости.
47. Решение задач с применением уравнения Бернулли.
48. Сравнение различных способов регулирования.
49. Определение параметров центробежного насоса.
50. Гидромуфты и гидротрансформаторы и их отличие.

51. Использование принципа равновесия жидкости в движущемся сосуде в системе смазки
52. двигателей автомобиля и при перевозке жидких грузов.
53. Выбор охлаждающей жидкости для двигателей внутреннего сгорания.
54. Использование свойства сжимаемости жидкости в тормозных системах автомобиля.
55. Выбор жидкостей по их свойствам для тормозной системы автомобиля.
56. Энергетическая интерпретация уравнения Бернулли для установившегося движения жидкости.
57. Различие уравнения Бернулли для идеальной и реальной жидкостей.
58. Дроссельные и объемные способы синхронизации. Следящие гидроприводы.
59. Применение гидросистем и гидроприводов в конструкциях автомобилей.
60. Принцип работы системы охлаждения двигателей.
61. Принцип работы системы смазки двигателей.
62. Принцип работы гидроусилителей рулевого управления.
63. Принцип работы тормозной системы автомобилей
64. Применение гидромашин и гидродвигателей в конструкциях автомобилей.
65. Применение объемного гидропривода в автомобилях.
66. Применение гидромуфты в автомобилях.
67. Применение гидротрансформатора в автомобилях
68. Пневмомашины, пневмоцилиндры, пневмодвигатели, пневмокамеры и их применение.

Задачи для проверки уровня обученности УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ:

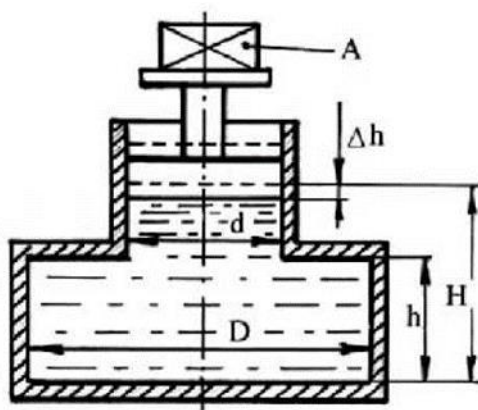
Задачи

1.2.1. Сосуд заполнен водой, занимающей объем $W_i = 2 \text{ м}^3$. На сколько уменьшится и чему будет равен этот объем при увеличении давления на величину на величину 200 бар при температуре $20 \text{ }^\circ\text{C}$? Модуль объемной упругости для воды при данной температуре $E_o = 2110 \text{ МПа}$.

1.2.2. Канистра, заполненная бензином и не содержащая воздуха, нагрелась на солнце до температуры $50 \text{ }^\circ\text{C}$. На сколько повысилось бы давление бензина внутри канистры, если бы она была абсолютно жесткой? Начальная температура бензина $20 \text{ }^\circ\text{C}$. Модуль объемной упругости бензина принять равным $E_o = 1300 \text{ МПа}$, коэффициент температурного расширения $\rho_t = 8 \cdot 10^{-4} \text{ 1/град}$.

1.2.3. Плотность масла АМГ-10 при температуре $20 \text{ }^\circ\text{C}$ составляет 850 кг/м^3 . Определить плотность масла при повышении температуры до $60 \text{ }^\circ\text{C}$ и увеличении давления с атмосферного ($p_1 = 0,1 \text{ МПа}$) до $p_2 = 8,7 \text{ МПа}$. Модуль объемной упругости масла $E_o = 1305 \text{ МПа}$, температурный коэффициент $\rho_t = 0,0008 \text{ 1/град}$.

1.2.4. Определить объемный модуль упругости жидкости, если под действием груза А массой 250 кг поршень прошел расстояние $\Delta h = 5 \text{ мм}$. Начальная высота положения поршня (без груза) $H = 1,5 \text{ м}$; диаметр поршня

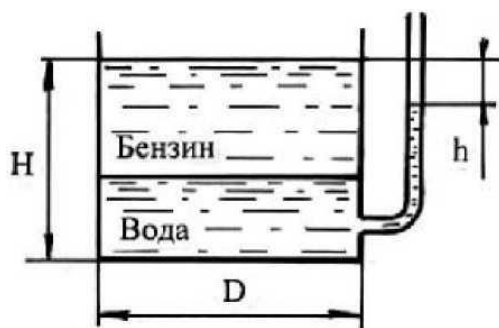


При решении задач по гидростатике необходимо различать такие понятия, как давление p и сила F .

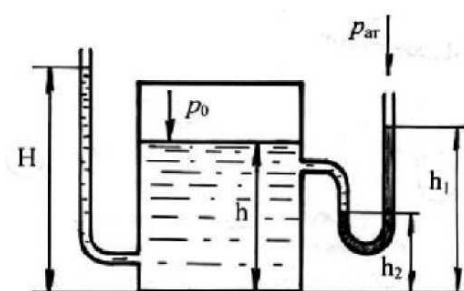
Применяя основное уравнение гидростатики нужно помнить, что второй член в правой части уравнения может быть как положительным, так и отрицательным. Необходимо также твердо различать давления абсолютное, избыточное и вакуумметрическое, а также весовое давление жидкости.

При решении задач, в которых даны поршни или системы поршней, следует писать уравнение равновесия, то есть равенство нулю суммы всех сил, действующих на поршень или систему поршней. В задачах на относительный покой жидкости следует учитывать повышение давления за счет силы инерции переносного движения.

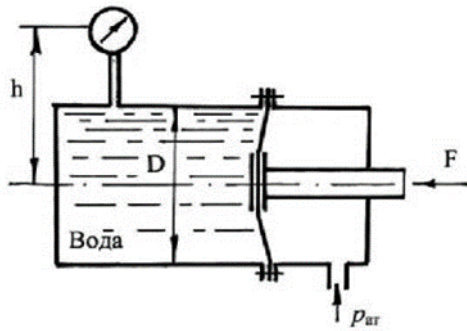
2.5.1. В цилиндрический бак диаметром 2 м до уровня $H = 1,5$ м налиты вода и бензин. Уровень воды в пьезометре ниже уровня бензина на $h = 300$ мм. Определить вес находящегося в баке бензина, если $\rho_{\text{б}} = 700 \text{ кг/м}^3$.



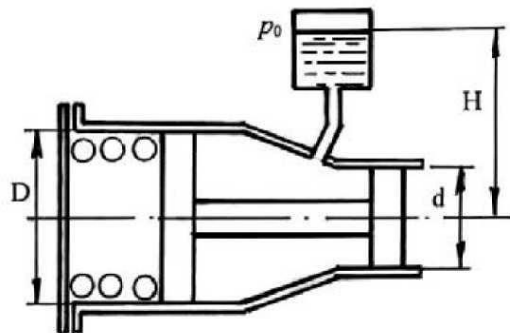
2.5.2. Определить давление p_0 воздуха в напорном баке по показанию ртутного манометра. Какой высоты H должен быть пьезометр для измерения того же давления p_0 ? Высоты $h = 2,6$ м; $h_1 = 1,8$ м; $h_2 = 0,6$ м. Плотность ртути $\rho = 13600 \text{ кг/м}^3$, воды $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$.



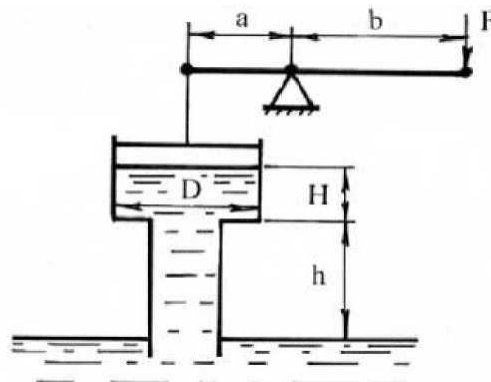
2.5.3. Определить силу F , действующую на шток гибкой диафрагмы, если ее диаметр $D = 200$ мм, показания вакуумметра $p_{\text{вак}} = 0,05$ МПа, высота $h = 1$ м. Площадь штока пренебречь. Найти абсолютное давление в левой полости, если $h_a = 740$ мм. рт. ст.



- 2.5.4. Система из двух поршней, соединенных штоком, находится в равновесии. Определить силу, сжимающую пружину. Жидкость, находящаяся между поршнями и в бачке - масло с плотностью $\rho = 870 \text{ кг/м}^3$. Диаметры $D = 80 \text{ мм}$; $d = 30 \text{ мм}$; высота $H = 1000 \text{ мм}$; избыточное давление $p_0 = 10 \text{ кПа}$.



- 2.5.5. Определить силу F , необходимую для удержания в равновесии поршня, если труба под поршнем заполнена водой, а размеры трубы: $D = 100 \text{ мм}$; $H = 0,5 \text{ м}$; $h = 4 \text{ м}$. Длины рычага: $a = 0,2 \text{ м}$ и $b = 1 \text{ м}$. Собственным весом поршня пренебречь.



Раздел 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

1. Фронтальный опрос.

В рамках дисциплины «Гидравлика, гидравлические и пневматические системы» опрос проводится фронтальным методом в устной форме беседы с группой, сочетая его с повторением пройденной темы, как средство для закрепления знаний. Вопросы ставятся таким образом, чтобы ответ имел краткую форму, чтобы последующий вопрос был продолжением предыдущего, для того, чтобы раскрыть все вопросы изученной темы. В результате в активную умственную работу вовлекаются почти все студенты группы, оценка ставится всем участвующим в обсуждении в зависимости от активности каждого и правильности и глубины ответов.

В рамках опроса охватываются темы: «Гидравлика, свойства жидкостей», «Статика, кинематика и динамика жидкостей и газов», «Динамические гидромашины и пневмосистемы», «Пневматические аппараты и оборудования», «Пневмосистемы автомобилей».

Шкала оценивания устного опроса:

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)	Критерии оценивания результатов обучения				
		1 (0 – 30 баллов)	2 (31 – 59 баллов)	3 (60 – 69 баллов)	4 (70 – 84 баллов)	5 (85 – 100 баллов)
<p>Первый этап (уровень) освоения</p> <p>Способен понимать теоретических основ гидравлики, свойства жидкостей, общие законы и уравнения статики, кинематики и</p>	<p>Знать ОПК-3: Основные свойства жидкостей применяемых в гидросистемах и пневматических машинах. Основные уравнения гидравлики для определения параметров гидравлических систем, силы действующие в движении потока жидкости и в покое, скорости частиц жидкости. Классификацию гидропередач, гидромашин и гидросистем.</p> <p>3 (ОПК-3) - 1</p>	Не знает	Не имеет четкого представления о свойствах жидкости, о формулах гидравлики, о статике, кинематике и динамике жидкости.	Имеет представление о свойствах жидкости, слабо ориентируется в статике, кинематике и динамике жидкости.	Знает основные законы и формулы для определения основных параметров гидравлических и пневматических устройств. Понимает классификацию гидропередач, гидромашин	Способен понимать теоретических основ гидравлики и гидромашин, самостоятельно может определить основные параметры гидросистем машин и механизмов.

динамики жидкостей и газов	<p><u>Уметь ОПК-3:</u> Пользоваться основными свойствами жидкостей, с целью их выбора Для гидросистем и гидропередат, Определять необходимые параметры используя уравнения гидростатики, гидродинамики и кинематики жидкостей. <i>У (ОПК-3) - 1</i></p>	Не умеет	Не умеет пользоваться формулами и уравнениями для определения параметров жидкости в покое или в движении.	Умеет пользоваться уравнениями статики и кинематики жидкости. Недостаточно умеет пользоваться уравнениями динамики жидкости	Способен представить дополнительную информацию по свойствам жидкостей, умеет пользоваться уравнениями статики, кинематики и динамики жидкости при решении практических задач.	Может полученные знания по данному разделу свободно использовать для более глубокого изучения гидравлики и гидромашин и механизмов.
	<p><u>Владеть ОПК-3:</u> Знаниями по теоретическим основам гидравлики и гидропневмосистем, свойствами жидкостей и основными формулами статики, кинематики и динамики жидкости для решения практических задач. <i>В(ОПК-3) -1</i></p>	Не владеет	Не владеет основами гидростатики, кинематики и динамики жидкости, данными о свойствах жидкостей, теоретическими знаниями для решения практических задач.	Способен излагать основы гидростатики, кинематики и динамики жидкости. Слабо владеет теоретической информацией для решения задач.	Владеет теоретическими основами гидравлики, уравнениями при решении задач, интерпретирует основные законы движения жидкости.	Способен дать собственную оценку при решении практических задач по гидравлике, хорошо владеет теоретическими знаниями по гидравлике и гидропневмоприводам.
	<p><u>Знать ОПК-3:</u> Методические основы гидравлики и основные уравнения для анализа и расчета основных</p>	Не знает	Допускает грубые ошибки в описании основ статики, кинематики и динамики жидкости,	Может изложить некоторые понятия гидравлики, слабо знает	Знает основы гидропривода и гидросистем, основные уравнения гидростатики и гидродинамики	Свободно излагает основы гидравлики, более углубленно интересуется теоретическими материалами

<p>Второй этап (уровень) освоения Анализировать и применять основные уравнения гидравлики для расчета параметров гидро и пневмопривода в системах и конструкциях транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования.</p>	<p>параметров гидросистем и приводов машин, механизмов и оборудования</p> <p>3 (ОПК-3) - 2</p>		<p>не знает основные формулы для расчета параметров гидромашин.</p>	<p>теоретические основы гидравлики, гидросистем и гидромашин и оборудования.</p>	<p>жидкостей, самостоятельно решает задачи.</p>	<p>по гидравлике, имеет собственное мнение.</p>
	<p>Уметь ОПК-3: Анализировать основные уравнения гидравлики и практического применения их для определения и совершенствования конструкции машин и оборудования</p> <p>У (ОПК-3) - 2</p>	<p>Не умеет</p>	<p>Не способен объяснить основные уравнения гидравлики, не умеет решать задачи самостоятельно, нет понятий о гидросистемах машин и оборудования</p>	<p>Имеет способность понимать порядок расчета параметров движения жидкости, умеет пользоваться основными уравнениями гидростатики и динамики и кинематики</p>	<p>Свободно излагает основы теоретические основы гидравлики, умело использует теоретическими данными для решения практических задач по гидравлике</p>	<p>Аргументировано анализирует работу гидромашин и гидросистем, умеет самостоятельно решать сложные задачи по гидравлике.</p>
	<p>Владеть ОПК-3: Приемами поиска систематизации и свободного изложения материалов по гидравлике, теоретическими знаниями по расчету и выбору конструкций гидроагрегатов и гидроаппаратуры машин и оборудования</p> <p>В (ОПК-3) – 2</p>	<p>Не владеет</p>	<p>Недостаточно понимает теоретические основы гидравлики. Не владеет знаниями о работе гидросистем машин и оборудования</p>	<p>Неполностью владеет знаниями о движении жидкости, об их свойствах, слабо ориентируется при решении практических задач</p>	<p>Свободно владеет знаниями о свойствах жидкости и устройствах гидроагрегатов машин и оборудования, хорошо владеет уравнениями при решении практических задач</p>	<p>Способен аргументированно применять формулы в теоретических расчетах, может предложить оптимальные параметры работы гидромашин</p>
	<p>Знать ОПК-3: Основные</p>	<p>Не знает</p>	<p>Не знает принцип</p>	<p>Слабо знает</p>	<p>Знает расчет</p>	<p>Свободно излагает</p>

<p>Третий этап (уровень) освоения Способен использовать базовые теоретические знания по гидравлике, понимать, излагать и критически анализировать информацию о гидроприводах машин и механизмов, классификацию гидро и пневмопередаточных устройств, области их применения.</p>	<p>уравнения гидравлики для расчета параметров гидронасосов, гидроцилиндров, гидродвигателей, устройство и принцип работы гидромуч, гидротрансформаторов</p> <p>3 (ОПК-3) - 3</p>		<p>работы и устройств гидромашин, основные формулы для расчета параметров гидроагрегатов</p>	<p>устройство гидроагрегатов и гидромашин, понимает принцип работы гидроагрегатов.</p>	<p>гидронасосов, гидроаппаратов, способен понимать расчет основных параметров гидропривода, устройство и принцип работы гидромуч, гидротрансформаторов</p>	<p>теоретический материал по гидравлике, самостоятельно решает практически задачи, хорошо знает устройство гидроагрегатов используемые в автотранспорте</p>
	<p>Уметь ОПК-3: Использовать базовые теоретические знания для решения практических задач для определения параметров гидроагрегатов, правильно выбрать гидроаппаратуры машин и оборудования</p> <p>У (ОПК-3) – 3</p>	<p>Не умеет</p>	<p>Не умеет использовать теоретические знания к решению задач, не умеет излагать принцип работы гидроагрегатов</p>	<p>Имеет общее понятие о гидросистеме машин, может понять устройство гидроагрегатов, слабо ориентируется в конструкциях гидромашин</p>	<p>Умеет анализировать практическую ценность гидроаппаратуры в работе машин и механизмов, рассчитать основные параметры гидромашин, умеет использовать теоретические знания для практических расчетов</p>	<p>Самостоятельно умеет выбирать и рассчитать устройства гидроагрегатов, хорошо умеет ориентироваться при подборе гидроаппаратов для гидросистем машин</p>
	<p>Владеть ОПК-3: Навыками выражения и обоснования собственной позиции по совершенствованию конструкции</p>	<p>Не владеет</p>	<p>Не владеет знаниями о научных и методических основах совершенствования конструкции</p>	<p>Владеет общими понятиями и о жидкости, о гидроприводах машин и оборудова</p>	<p>Владеет знаниями о гидроприводах машин, о режимах течения жидкости, теоретическими знаниями для</p>	<p>Свободно владеет теоретическими знаниями расчета элементов гидросистем машин и оборудовани</p>

	гидросистем и гидроагрегатов в машинах и оборудовании В (ОПК-3) - 3		ций гидроаппаратуры машин и оборудования	-ний	практического применения и расчета основных параметров гидроаппаратов	й Способен обосновать выбор гидроаппаратуры
--	---	--	--	------	---	--

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ АНАЛИТИЧЕСКИХ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ (текущий контроль – «УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ»)

При оценке ответов на проверку уровня обученности УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ учитываются следующие критерии:

Отметкой (6-7 баллов) оценивается ответ, при котором студент ставит постановку проблемы собственными словами; может полученные знания по данному разделу свободно использовать для более глубокого изучения гидравлики и гидромашин и механизмов. Свободно ориентируется в гидро и пневмосистемах машин и механизмов. Аргументировано анализирует работу гидромашин и гидросистем, умеет самостоятельно решать сложные задачи по гидравлике. Умеет рассчитать и подбирать аппаратуры для гидросистем и пневмоприводов.

Самостоятельно умеет выбирать и рассчитать устройства гидроагрегатов, хорошо умеет ориентироваться при подборе гидроаппаратов для гидромашин в гидросистемах.

Способен дать собственную оценку при решении практических задач по гидравлике, хорошо владеет теоретическими знаниями по гидравлике и гидроприводам. Владеет свободно знаниями о гидромашинах.

Способен аргументировано применять формулы в теоретических расчетах, может предложить оптимальные параметры работы гидромашин, подбирать по параметрам гидроагрегатов .

Свободно владеет теоретическими знаниями расчета элементов гидросистем машин и оборудования гидросистем.

Способен обосновать выбор гидроаппаратуры.

Отметкой (4-5 баллов) оценивается ответ, при котором студент ставит постановку проблемы собственными словами, но не оценивает альтернативные решения проблемы; способен представить дополнительную информацию по темам практических работ, умеет дать анализ результатам; Способен представить дополнительную информацию по свойствам жидкостей, умеет пользоваться уравнениями статики, кинематики и динамики жидкостей при решении практических задач. Хорошо разбирается работой гидросистем и оборудования. Свободно излагает основы теоретические основы гидравлики, умело использует теоретическими данными для решения практических задач по гидравлике.

Умеет подбирать параметры машин гидросистем. Умеет анализировать практическую ценность гидроаппаратуры в работе машин и механизмов, рассчитать основные Параметры гидросистем и машин, умеет использовать теоретические знания для практических расчетов гидросистем. Владеет теоретическими основами гидравлики, уравнениями при решении задач, интерпретирует основные законы движения жидкости. Владеет знаниями о работе машин и оборудования гидросистем. Свободно излагает основы теоретические основы гидравлики, умело использует теоретическими данными для решения практических задач по гидравлике. Умеет подбирать параметры машин гидросистем.

Владеет знаниями о гидроприводах машин, о режимах течения жидкости, теоретическими знаниями для практического применения и расчета основных параметров гидроаппаратов гидросистем.

Демонстрирует значительное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.

Отметкой (2-3 балла) оценивается ответ, при котором студент не ставит постановку проблемы собственными словами и не оценивает решения проблемы; слабо пользуется уравнениями статики и кинематики жидкости. Недостаточно умеет пользоваться уравнениями динамики жидкостей, способен понять как работают гидромашины.

Недостаточно понимает порядок расчета параметров движения жидкости, умеет пользоваться основными уравнениями

гидростатики динамики и кинематики. Способен объяснять работу гидросистем.

Имеет общее понятие о гидросистеме машин, может понять устройство гидроагрегатов, слабо ориентируется в конструкциях гидромашин.

Способен излагать основы гидростатики, кинематики и динамики жидкости. Слабо владеет теоретической информацией для решения задач. Владеет знаниями о работе гидросистем.

Отметкой (1 балл) оценивается ответ когда **неполностью** владеет знаниями о движении жидкости, об их свойствах, слабо ориентируется при решении практических задач. Слабо владеет знаниями об устройстве и работе гидросистем.

Не владеет общими понятиями о жидкости, о гидроприводах машин и оборудований гидросистем.

Не демонстрирует частичное или небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.

Отметкой (0 баллов) оценивается ответ, при котором студент демонстрирует непонимание проблемы или нет ответа и даже не было попытки решить задачу.

Шкала оценивания реферата - рубежный контроль.

Диапазон от 0 до 7 баллов.

Содержание	Баллы
<p>Во введении четко сформулирован тезис, соответствующий теме реферата, выполнена задача заинтересовать читателя.</p> <p>Выполнено деление текста на введение, основную часть и заключение.</p> <p>В основной части логично, связно и полно доказывается выдвинутый тезис.</p> <p>Заключение содержит выводы, логично вытекающее из содержания основной части.</p> <p>Все требования, предъявляемые к реферату выполнены.</p> <p>При защите реферата демонстрирует полное понимание проблемы и для выражения своих мыслей использует термины и определения.</p>	7
<p>Во введении четко сформулирован тезис, соответствующий теме реферата, в известной мере выполнена задача заинтересовать читателя.</p> <p>В основной части логично, связно, но недостаточно полно доказывается выдвинутый тезис.</p> <p>Заключение содержит выводы, логично вытекающее из содержания основной части.</p> <p>При защите реферата демонстрирует понимание проблемы и для выражения</p>	5-6

своих мыслей использует термины и определения.	
Во введении тезис сформулирован не четко и не вполне соответствует теме реферата. В основной части выдвинутый тезис доказывается недостаточно убедительно и последовательно. Заключение не полностью соответствуют содержанию основной части. При защите реферата демонстрирует не полное понимание проблемы и язык работы в целом не соответствует уровню бакалавра.	3-4
Во введении тезис отсутствует или не соответствует теме реферата. В основной части нет логичного последовательного раскрытия темы. Заключение не вытекают из основной части. При защите реферата демонстрирует полное непонимание проблемы и язык работы можно оценить, как «примитивный».	1-2
Работа отсутствует или написана не по теме.	0

Шкала оценивания доклада - рубежный контроль

Диапазон от 0 до 7 баллов.

Содержание	Баллы
Соответствие теме. Наличие основной темы в вводной части и обращенность вводной части к аудитории. Развитие темы в основной части (раскрытие основных положений через систему аргументов, подкрепленных фактами, примерами и т.д.) Наличие выводов, соответствующих теме и содержанию основной части	3
Правильность и точность речи во время доклада. Широта кругозора, ответы на вопросы. Соблюдение регламента.	2
Текст доклада написан коротко, хорошо и сформированные идеи ясно изложены и структурированы. Доклад представлен в логической последовательности.	1
Деление текста на введение, основную часть и заключение Логичный и понятный переход от одной части к другой, а также внутри частей	1

Шкала оценивания промежуточного контроля (зачет)

При оценке устных ответов на проверку уровня обученности ЗНАТЬ учитываются следующие критерии:

1. Знание основных процессов изучаемой предметной области, глубина и полнота раскрытия вопроса.
2. Владение терминологическим аппаратом и использование его при ответе.
3. Умение объяснить сущность явлений, событий, процессов, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы.
4. Владение монологической речью, логичность и последовательность ответа, умение отвечать на поставленные вопросы, выражать свое мнение по обсуждаемой проблеме.

Отметкой **(16-20 баллов)** оценивается ответ, который показывает прочные знания по гидравлике, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность явлений, процессов, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.

Отметкой **(10-15 баллов)** оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов по гидравлике, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы;

владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность явлений, процессов, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

Отметкой **(6-10 баллов)** оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов по гидравлике,, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.

Отметкой **(1-5 баллов)** оценивается ответ, обнаруживающий незнание процессов по гидравлике,, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа

Раздел 5. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины / практики и выполнению контрольных заданий

Методические рекомендации студентам.

Изучение дисциплины осуществляется в четырех формах:

- 1) посещение лекций;
- 2) решение практических задач на практических занятиях;
- 3) закрепление пройденного материала;
- 4) самостоятельная подготовка.

В процессе аудиторных занятий студенты знакомятся с теоретико-методологическими основами изучаемой дисциплины. Важным условием освоения теоретических знаний является ведение конспектов лекций. Необходимо осмысливание и усвоение терминологии изучаемой дисциплины и важнейших количественных констант. Материалы лекционных курсов следует своевременно подкреплять проработкой соответствующих разделов в учебниках, учебных пособиях, научных статьях и монографиях (см. список литературы).

Дополнительная проработка изучаемого материала проводится на практических занятиях, закрепление пройденного материала осуществляется при выполнении лабораторно-практических работ. При изучении программного материала две третьих общего объема учебной нагрузки бакалавров приходится на самостоятельную работу, которую необходимо выполнять по всем разделам программы в форме изучения рекомендуемой основной и дополнительной литературы, самостоятельных занятий по подбору и анализу литературных источников, выполнению рефератов и докладов. Самостоятельная работа может осуществляться в виде проработки теоретических и практических материалов в учебном помещении оснащенном компьютерами, подключенными к сети «Интернет» с обеспечением доступа в электронную информационно - образовательную среду университета, а также написания рефератов и докладов, выполнения практических заданий, работы в библиотеках и т.п. Обучающиеся должны соблюдать дисциплину, вовремя приходить на занятия, осуществлять должную подготовку к ним, сдавать домашние задания и готовиться к практическим работам, проявлять активность на занятиях. Во время изучения учебной дисциплины текущий контроль знаний студентов осуществляется путем систематического опроса на практических занятиях, проверки результатов выполнения самостоятельных работ. В ходе проведения всех видов занятий

значительное место уделяется активизации самостоятельной работы студентов с целью углубленного освоения разделов программы и формирования навыков самообразования.

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ РЕФЕРАТА

Реферат должен быть выполнен в программе Microsoft Word. Распечатан на одной стороне листа стандартного формата – А4. Поля страницы: левое – 30 мм, правое – 10 мм, верхнее и нижнее – по 20 мм. Выравнивание текста – по ширине. Красная строка оформляется на одном уровне на всех страницах реферата. Отступ красной строки равен 1,25 см. Шрифт основного текста – Times New Roman. Размер – 14 п. Цвет – черный. Интервал между строками – полуторный. Оформление заголовков. Названия глав прописываются полужирным (размер – 16 п.), подзаголовки также выделяют жирным (размер – 14 п.). Точки в конце заголовков не ставятся. Подчеркивать заголовок не нужно! Названия разделов и подразделов прописывают заглавными буквами (ВВЕДЕНИЕ, ЗАКЛЮЧЕНИЕ). Интервалы после названий и подзаголовков. Между названием главы и основным текстом необходим интервал в 2,5 пункта. Интервал между подзаголовком и текстом – 2 п. Между названиями разделов и подразделов оставляют двойной интервал. Нумерация страниц ставится внизу страницы по центру. Отсчет ведется с титульного листа, но сам лист не нумеруют. Используются арабские цифры. Примечания располагают на той же странице, где сделана сноска. Они заключаются в скобки. Авторская пунктуация и грамматика сохраняется. Главы нумеруются римскими цифрами (Глава I, Глава II), параграфы – арабскими (1.1, 1.2). Структура реферата: - Титульный лист; - Оглавление; - Введение; - Основная часть; - Заключение; Список использованной литературы (библиография). Объем реферата – 20-30 страниц.

ПОДГОТОВКА ДОКЛАДА

Устное выступление- доклад должен представлять собой не пересказ чужих мыслей, а попытку самостоятельной проблематизации и концептуализации определенной, достаточно узкой и конкретной темы. Все имеющиеся в работе сноски тщательно выверяются и снабжаются «адресами». Недопустимо включать в свою работу выдержки из работ других авторов без указания на это, пересказывать чужую работу близко к тексту без отсылки к ней, использовать чужие идеи без указания первоисточника. Это касается и источников, найденных в Интернете. Необходимо указывать полный адрес сайта. Все случаи плагиата должны быть исключены. В конце работы дается исчерпывающий список всех использованных источников.

Порядок выполнения доклада:

- 1) подготовка плана доклада;
- 2) работа с источниками и литературой, сбор материала;
- 3) написание текста доклада;
- 4) оформление рукописи и предоставление ее преподавателю до начала доклада, что определяет готовность студента к выступлению;
- 5) выступление с докладом, ответы на вопросы.

Тематика доклада предлагается преподавателем в ФОС.

Основные этапы подготовки доклада:

- 1) выбор темы;
- 2) консультация преподавателя;
- 3) подготовка плана доклада;
- 4) работа с источниками и литературой, сбор материала;
- 5) написание текста доклада;
- 6) оформление рукописи и предоставление ее преподавателю до начала доклада, что определяет готовность студента к выступлению;
- 7) выступление с докладом, ответы на вопросы.

Тематика доклада предлагается преподавателем в ФОС.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ЗАДАНИЙ НА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ. Практические занятия проводятся после изучения соответствующих разделов и тем лекционных занятий. Выполнение обучающимися заданий на практических занятиях позволяет им понять, где и когда изучаемые теоретические положения и практические умения могут быть использованы в будущей практической деятельности.

Цель практических занятий: формирование практических умений и навыков, необходимых в последующей профессиональной деятельности.

Задачи практических занятий:

- обобщить, систематизировать, углубить, закрепить полученные теоретические знания по конкретным темам дисциплин профессионального цикла;
 - формировать умения применять полученные знания на практике;
 - выработать при решении практических заданий таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.
- На практических занятиях обучающиеся овладевают первоначальными профессиональными умениями и навыками, которые в дальнейшем закрепляются и совершенствуются в процессе производственно-технологической и преддипломной практики и научно-исследовательской работы.