

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГАОУ ВО «МГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:

Заведующий кафедрой разработчика
 / Челтыбашев А.А. /
«04» июля 2022г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ
И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

при изучении дисциплины (модуля)

Б1.О.25

Гидравлика

Направление подготовки/специальность

23.03.03

код и наименование направления подготовки / специальности

Эксплуатация транспортно-
технологических
машин и комплексов

Направленность/специализация

Автомобили хозяйство и автомобильный
сервис

наименование направленности (профиля) / специализации образовательной
программы

Разработчик(и)

ст. преподаватель, Я.М. Караченцева
ФИО, должность, ученая степень, (звание)

Мурманск
2022

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ:

Заведующий кафедрой СЭиТ

 / Челтыбашев А.А. /
«04» июня 2022 г.

ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

основной профессиональной образовательной программы

Направление подготовки /специальность 23.03.03. Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Направленность (профиль)/специализация Автомобильное хозяйство и автомобильный сервис

Уровень подготовки бакалавриат

Мурманск
2022

Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)

1. Характеристика результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции (части компетенции)	Этапы (индикаторы) освоения компетенций	Уровень освоения компетенции			
		<i>Ниже порогового</i>	<i>Пороговый</i>	<i>Продвинутый</i>	<i>Высокий</i>
Компетенция ОПК-3 Готовность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	ЗНАТЬ: основные расчетные формулы покоящихся жидкостей и газов и характеристики потока; способы измерения давления, скорости и расхода жидкости и газа	Фрагментарные знания основных расчетных формул покоящихся жидкостей и газов и характеристики потока; способов измерения давления, скорости и расхода жидкости и газа	Общие, но не структурированные знания основных расчетных формул покоящихся жидкостей и газов и характеристики потока; способов измерения давления, скорости и расхода жидкости и газа	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания об основных расчетных формул покоящихся жидкостей и газов и характеристики потока; способов измерения давления, скорости и расхода жидкости и газа	Сформированные систематические знания основных расчетных формул покоящихся жидкостей и газов и характеристики потока; способов измерения давления, скорости и расхода жидкости и газа
	УМЕТЬ: выполнять расчет сил гидростатического и динамического давления на плоские и криволинейные поверхности; выполнять расчет характеристик потока; определять величины различных гидравлических сопротивлений; определять параметры истечения жидкости через отверстия и насадки при постоянном и переменном напорах жидкости	Частично освоенное умение выполнять расчет сил гидростатического и динамического давления на плоские и криволинейные поверхности; выполнять расчет характеристик потока; определять величины различных гидравлических сопротивлений; определять параметры истечения жидкости через отверстия и насадки при постоянном и переменном напорах жидкости	В целом успешное, но не систематическое умение выполнять расчет сил гидростатического и динамического давления на плоские и криволинейные поверхности; выполнять расчет характеристик потока; определять величины различных гидравлических сопротивлений; определять параметры истечения жидкости через отверстия и насадки при постоянном и переменном напорах жидкости	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в умении выполнять расчет сил гидростатического и динамического давления на плоские и криволинейные поверхности; выполнять расчет характеристик потока; определять величины различных гидравлических сопротивлений; определять параметры истечения жидкости через отверстия и насадки при постоянном и переменном напорах жидкости	Сформированное умение выполнять расчет сил гидростатического и динамического давления на плоские и криволинейные поверхности; выполнять расчет характеристик потока; определять величины различных гидравлических сопротивлений; определять параметры истечения жидкости через отверстия и насадки при постоянном и переменном напорах жидкости
	ВЛАДЕТЬ: навыками выполнения гидравлических расчетов; навыками измерения характеристик потока; правилами выполнения и	Фрагментарное владение навыками выполнения гидравлических расчетов; навыками измерения характеристик потока; правилами выполнения и	В целом успешное, но не систематическое владение навыками выполнения гидравлических расчетов; навыками измерения характеристик потока;	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владения навыками выполнения гидравлических расчетов; навыками измерения характеристик	Успешное и систематическое владение навыками выполнения гидравлических расчетов; навыками измерения характеристик

	чтения гидравлических схем; навыками выбора измерительного и испытательного оборудования при эксплуатации и ремонте гидравлических систем; навыками вывода из эксплуатации гидравлических систем	чтения гидравлических схем; навыками выбора измерительного и испытательного оборудования при эксплуатации и ремонте гидравлических систем; навыками вывода из эксплуатации гидравлических систем	правилами выполнения и чтения гидравлических схем; навыками выбора измерительного и испытательного оборудования при эксплуатации и ремонте гидравлических систем; навыками вывода из эксплуатации гидравлических систем	потока; правилами выполнения и чтения гидравлических схем; навыками выбора измерительного и испытательного оборудования при эксплуатации и ремонте гидравлических систем; навыками вывода из эксплуатации гидравлических систем	чтения гидравлических схем; навыками выбора измерительного и испытательного оборудования при эксплуатации и ремонте гидравлических систем; навыками вывода из эксплуатации гидравлических систем
--	--	--	---	---	--

2. Перечень оценочных средств для контроля сформированности компетенций в рамках дисциплины

2.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости:

- комплект заданий для выполнения лабораторных (практических) работ;
- типовые задания по вариантам для выполнения расчетно-графической работы.

2.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), в том числе курсовым работам (проектам)/ НИР в форме:

- экзамена

Перечень компетенций (части компетенции)	Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций	Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
Компетенция ОПК-3 Готовность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	ЗНАТЬ: основные расчетные формулы покоящихся жидкостей и газов и характеристики потока; способы измерения давления, скорости и расхода жидкости и газа	задания ЛР/ПР РГР	Результат промежуточной аттестации – сумма количества баллов за экзамен и количество баллов за выполнение заданий текущего контроля
	УМЕТЬ: выполнять расчет сил гидростатического и динамического давления на плоские и криволинейные поверхности; выполнять расчет характеристик потока; определять величины различных гидравлических сопротивлений; определять параметры истечения жидкости через отверстия и насадки при постоянном и переменном напорах жидкости	задания ЛР/ПР РГР	
	ВЛАДЕТЬ: навыками выполнения гидравлических расчетов; навыками измерения характеристик потока; правилами выполнения и чтения гидравлических схем; навыками выбора измерительного и	задания ЛР/ПР РГР	

	испытательного оборудования при эксплуатации и ремонте гидравлических систем; навыками вывода из эксплуатации гидравлических систем		
--	---	--	--

3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля знаний, умений, навыков

3.1 Критерии и шкала оценивания лабораторных/практических работ

С целью развития умений и навыков в рамках формируемых компетенций по дисциплине предполагается выполнение лабораторных (практических) работ, что позволяет расширить процесс познания, раскрыть понимание прикладной значимости осваиваемой дисциплины.

Перечень лабораторных (практических) работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требований к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлен в методических указаниях по дисциплине.

Компетенция ОПК-3, формируемая и оцениваемая на лабораторных/практических работах			
Уровень сформированности этапа компетенции			Критерии оценивания
Знаний	Умений	Навыков	
Сформированные систематические знания основных расчетных формул покоящихся жидкостей и газов и характеристики потока; способов измерения давления, скорости и расхода жидкости и газа	Сформированное умение выполнять расчет сил гидростатического и динамического давления на плоские и криволинейные поверхности; выполнять расчет характеристик потока; определять величины различных гидравлических сопротивлений; определять параметры истечения жидкости через отверстия и насадки при постоянном и переменном напорах жидкости	Успешное и систематическое применение навыков выполнения гидравлических расчетов; навыками измерения характеристик потока; правилами выполнения и чтения гидравлических схем; навыками выбора измерительного и испытательного оборудования при эксплуатации и ремонте гидравлических систем; навыками вывода из эксплуатации гидравлических систем	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторной/практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания об основных расчетных формул покоящихся жидкостей и газов и характеристики потока; способов измерения давления, скорости и расхода жидкости и газа	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения выполнять расчет сил гидростатического и динамического давления на плоские и криволинейные поверхности; выполнять расчет характеристик потока; определять величины различных гидравлических сопротивлений; определять параметры истечения жидкости через отверстия и насадки при постоянном и переменном напорах жидкости	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков выполнения гидравлических расчетов; навыками измерения характеристик потока; правилами выполнения и чтения гидравлических схем; навыками выбора измерительного и испытательного оборудования при эксплуатации и ремонте гидравлических систем; навыками вывода из эксплуатации гидравлических систем	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.

Общие, но не структурированные знания об основных расчетных формул покоящихся жидкостей и газов и характеристики потока; способов измерения давления, скорости и расхода жидкости и газа	В целом успешно, но не систематически осуществляемые умения выполнять расчет сил гидростатического и динамического давления на плоские и криволинейные поверхности; выполнять расчет характеристик потока; определять величины различных гидравлических сопротивлений; определять параметры истечения жидкости через отверстия и насадки при постоянном и переменном напорах жидкости	В целом успешное, но не систематическое применение навыков выполнения гидравлических расчетов; навыками измерения характеристик потока; правилами выполнения и чтения гидравлических схем; навыками выбора измерительного и испытательного оборудования при эксплуатации и ремонте гидравлических систем; навыками вывода из эксплуатации гидравлических систем	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную/практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
Фрагментарные знания об основных расчетных формул покоящихся жидкостей и газов и характеристики потока; способов измерения давления, скорости и расхода жидкости и газа	Частично освоенное умение выполнять расчет сил гидростатического и динамического давления на плоские и криволинейные поверхности; выполнять расчет характеристик потока; определять величины различных гидравлических сопротивлений; определять параметры истечения жидкости через отверстия и насадки при постоянном и переменном напорах жидкости	Фрагментарное применение навыков выполнения гидравлических расчетов; навыками измерения характеристик потока; правилами выполнения и чтения гидравлических схем; навыками выбора измерительного и испытательного оборудования при эксплуатации и ремонте гидравлических систем; навыками вывода из эксплуатации гидравлических систем	Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.

3.2 Критерии и шкала оценивания расчетно-графических работ

Расчетно-графические работы предназначены для формирования и проверки знаний в рамках оцениваемых компетенций по дисциплине. Перечень заданий, рекомендации по выполнению представлены в методических указаниях.

В ФОС включен типовый вариант задания.

Задание предусматривает решение следующих задач:

1. Определение параметров свободной затопленной турбулентной струи (круглой и плоской).
2. Вычерчивание поперечных профилей распределения скоростей для плоской и круглой струи.
3. Расчет силового воздействия круглой струи на твердую преграду для отверстия и двух типов насадков (внешний цилиндрический и коноидальный).

Часть компетенции ОПК-3, формируемая и оцениваемая с помощью расчетно-графического задания			
Уровень сформированности			Критерии оценивания
Знаний	Умений	Навыков	
1	2	3	4
Сформированные систематические знания основных расчетных формул	Сформированное умение выполнять расчет сил гидростатического и	Успешное и систематическое применение навыков	Расчетно-графическая работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка,

покоящихся жидкостей и газов и характеристики потока; способов измерения давления, скорости и расхода жидкости и газа	динамического давления на плоские и криволинейные поверхности; выполнять расчет характеристик потока; определять величины различных гидравлических сопротивлений; определять параметры истечения жидкости через отверстия и насадки при постоянном и переменном напорах жидкости	выполнения гидравлических расчетов; навыками измерения характеристик потока; правилами выполнения и чтения гидравлических схем; навыками выбора измерительного и испытательного оборудования при эксплуатации и ремонте гидравлических систем; навыками вывода из эксплуатации гидравлических систем	не являющаяся следствием непонимания материала).
Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания об основных расчетных формул покоящихся жидкостей и газов и характеристики потока; способов измерения давления, скорости и расхода жидкости и газа	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения выполнять расчет сил гидростатического и динамического давления на плоские и криволинейные поверхности; выполнять расчет характеристик потока; определять величины различных гидравлических сопротивлений; определять параметры истечения жидкости через отверстия и насадки при постоянном и переменном напорах жидкости	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения навыков выполнения гидравлических расчетов; навыками измерения характеристик потока; правилами выполнения и чтения гидравлических схем; навыками выбора измерительного и испытательного оборудования при эксплуатации и ремонте гидравлических систем; навыками вывода из эксплуатации гидравлических систем	Расчетно-графическая работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений.
Общие, но не структурированные знания об основных расчетных формул покоящихся жидкостей и газов и характеристики потока; способов измерения давления, скорости и расхода жидкости и газа	В целом успешно, но не систематически осуществляемые умения выполнять расчет сил гидростатического и динамического давления на плоские и криволинейные поверхности; выполнять расчет характеристик потока; определять величины различных гидравлических сопротивлений; определять параметры истечения жидкости через отверстия и насадки при постоянном и переменном напорах жидкости	В целом успешное, но не систематическое применение навыков выполнения гидравлических расчетов; навыками измерения характеристик потока; правилами выполнения и чтения гидравлических схем; навыками выбора измерительного и испытательного оборудования при эксплуатации и ремонте гидравлических систем; навыками вывода из эксплуатации гидравлических систем	В расчетно-графической работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочета, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.
Знания не сформированы	Умения не получены	Навыки не сформированы	Расчетно-графическая работа не выполнена.

4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине при проведении промежуточной аттестации

Для дисциплин, заканчивающихся экзаменом, результат промежуточной аттестации складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля и при проведении экзамена:

В ФОС включен список вопросов и заданий к экзамену и типовой вариант экзаменационного билета:

Список вопросов к экзамену:

1. Физико-механические свойства жидкости.
2. Число Рейнольдса, его физический смысл, критические числа Рейнольдса.
3. Виды жидкостей. Силы, действующие на жидкость.
4. Потери энергии при движении жидкости. Формулы Дарси-Вейсбаха и Шези.
5. Гидростатика. Давление в жидкости. Основное уравнение гидростатики (вывод).
6. Потери по длине. Коэффициент гидравлического трения. Гидравлически гладкие и шероховатые трубы. График Никурадзе. Формулы для нахождения коэффициента гидравлического трения.
7. Закон Паскаля. Практическое применение закона Паскаля. Виды давлений. Приборы для измерения давления. Напор.
8. Местные сопротивления. Внезапное расширение, внезапное сужение, диафрагма, диффузор, конфузор, задвижка, поворот русла, отвод.
9. Силы давления жидкости на поверхности. Сила давления жидкости на плоскую стенку. Сила давления жидкости на плоскую прямоугольную стенку.
10. Общие потери напора. Принцип наложения потерь давления.
11. Силы давления жидкости на поверхности. Сила давления жидкости на дно сосуда. Сила давления жидкости на криволинейную поверхность. Эпюры гидростатического давления.
12. Истечение жидкости через отверстия и насадки. Истечение жидкости через отверстия (через малое отверстие в тонкой стенке при постоянном напоре, донное отверстие в тонкой стенке, затопленное отверстие в тонкой стенке, большие отверстия). Виды сжатия.
13. Плавание тел. Закон Архимеда. Равновесие и остойчивость тел, полностью погруженных в жидкость. Условия равновесия и остойчивости.
14. Коэффициент сжатия, расхода, скорости. Коэффициент расхода при неполном сжатии. Зависимость коэффициентов скорости, расхода и сжатия от числа Рейнольдса.
15. Плавание тел. Равновесие и остойчивость тел, частично погруженных в жидкость. Условия равновесия и остойчивости.
16. Истечение жидкости через отверстия и насадки. Истечение жидкости через насадки. Типы насадков (коэффициенты расхода, скорости, сжатия, применение). Условия увеличения коэффициента расхода при применении насадков.
17. Поверхности равного давления. Формы свободной поверхности жидкости. Относительный и абсолютный покой жидкости.
18. Истечение жидкости при переменном напоре. Время истечения жидкости. Изменение расхода во времени.
19. Гидродинамика. Основные понятия гидродинамики. Элементы потока жидкости (линия тока, элементарная струйка, живое сечение, смоченный периметр, гидравлический радиус, расход, средняя скорость).
20. Движение жидкости в трубопроводах. Классификация и назначение трубопроводов.
21. Виды движения жидкости (установившееся, неустановившееся, напорное, безнапорное, равномерное, неравномерное).
22. Кривые потребного напора. Характеристика трубопровода.
23. Уравнение неразрывности.
24. Расчет простого трубопровода.
25. Уравнение Бернулли (для элементарной струйки идеальной жидкости, элементарной струйки реальной жидкости, потока). Пьезометрический и гидравлический уклоны.
26. Соединение трубопроводов.
27. Практическое использование уравнения Бернулли.
28. Режимы течения жидкости. Ламинарный и турбулентный режимы. Эпюры скоростей. Пульсация скорости. Коэффициент Кориолиса для ламинарного и турбулентного режимов.
29. Гидравлический удар. Скорость распространения ударной волны. Формула Жуковского. Противоударные мероприятия.

Типовой вариант экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1
Направление подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических
машин и комплексов» (уровень бакалавриат)
Дисциплина Основы гидравлики и гидропривода

1. Физико-механические свойства жидкости.
2. Коэффициент сжатия, расхода, скорости. Коэффициент расхода при неполном сжатии. Зависимость коэффициентов скорости, расхода и сжатия от числа Рейнольдса.

Заведующий кафедрой СЭиТ _____ А.А. Челтыбашев
«__» _____ 2021 г., протокол № __ заседаний кафедры СЭиТ

Ответы на экзаменационные вопросы оцениваются по критериям и шкале, представленным в таблице:

Оценка	Баллы ¹	Критерии оценки ответа на экзамене (<i>пример</i>)
<i>Отлично</i>	20	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении вопроса. Владеет специальной терминологией, демонстрирует общую эрудицию в предметной области, использует при ответе ссылки на материал специализированных источников, в том числе на Интернет-ресурсы.
<i>Хорошо</i>	15	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет специальной терминологией на достаточном уровне; могут возникнуть затруднения при ответе на уточняющие вопросы по рассматриваемой теме; в целом демонстрирует общую эрудицию в предметной области.
<i>Удовлетворительно</i>	10	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, плохо владеет специальной терминологией, допускает существенные ошибки при ответе, недостаточно ориентируется в источниках специализированных знаний.
<i>Неудовлетворительно</i>	Менее 10	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, не владеет специальной терминологией, не ориентируется в источниках специализированных знаний. Нет ответа на поставленный вопрос.

Оценка, полученная на экзамене, переводится в баллы («5» – 20 баллов, «4» – 15 баллов, «3» – 10 баллов) и суммируется с баллами, набранными в ходе текущего контроля:

Уровень сформированности компетенций ... (части компетенций...)	Итоговая оценка по дисциплине ²	Суммарные баллы по дисциплине, в том числе ³	Критерии оценивания (<i>пример</i>)
---	--	---	---------------------------------------

1

Баллы соответствуют технологической карте, указанной в РП дисциплины

2

Баллы соответствуют технологической карте, указанной в РП дисциплины

3

Баллы соответствуют технологической карте, указанной в РП дисциплины

<i>Высокий</i>	<i>Отлично</i>	91 - 100	Выполнены все контрольные точки текущего контроля на высоком уровне. Экзамен сдан
<i>Продвинутый</i>	<i>Хорошо</i>	81-90	Выполнены все контрольные точки текущего контроля. Экзамен сдан
<i>Пороговый</i>	<i>Удовлетворительно</i>	70- 80	Контрольные точки выполнены в неполном объеме. Экзамен сдан
<i>Ниже порогового</i>	<i>Неудовлетворительно</i>	69 и менее	Контрольные точки не выполнены, экзамен не сдан

5. Задания для внутренней оценки уровня сформированности компетенций

Оценочные материалы содержат задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующие уровень сформированности компетенций.

Контрольные задания соответствуют принципам валидности, однозначности, надежности и позволяют объективно оценить результаты обучения и уровни сформированности компетенций (части компетенций).

Код и наименование компетенции (части компетенции) ⁴	Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций	Задание для оценки сформированности компетенции ⁵
Компетенция ОПК-3 Готовность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	ЗНАТЬ: основные расчетные формулы покоящихся жидкостей и газов и характеристики потока; способы измерения давления, скорости и расхода жидкости и газа	теоретические вопросы, защита лабораторной работы
	УМЕТЬ: выполнять расчет сил гидростатического и динамического давления на плоские и криволинейные поверхности; выполнять расчет характеристик потока; определять величины различных гидравлических сопротивлений; определять параметры истечения жидкости через отверстия и насадки при постоянном и переменном напорах жидкости	расчетное задание, защита лабораторной работы
	ВЛАДЕТЬ: навыками выполнения гидравлических расчетов; навыками измерения характеристик потока; правилами выполнения и чтения гидравлических схем; навыками выбора измерительного и испытательного оборудования при эксплуатации и ремонте гидравлических систем; навыками вывода из эксплуатации гидравлических систем	защита лабораторной работы

5.1. Комплекс заданий сформирован таким образом, чтобы осуществить процедуру проверки одной компетенции у обучающегося в течение 5-10 минут в письменной или устной формах.

Содержание комплекса заданий по вариантам (не менее 5):

Вариант 1

Задание 1

4

В соответствии с учебным планом

5

Комплекс заданий составляется в нескольких вариантах

1. На какие виды разделяют действующие на жидкость внешние силы?
 - а) силы инерции и поверхностного натяжения;
 - б) внутренние и поверхностные;
 - в) массовые и поверхностные;
 - г) силы тяжести и давления.
2. В каких единицах измеряется давление в системе измерения СИ?
 - а) в паскалях;
 - б) в джоулях;
 - в) в барах;
 - г) в стоках.
3. Давление определяется
 - а) отношением силы, действующей на жидкость к площади воздействия;
 - б) произведением силы, действующей на жидкость на площадь воздействия;
 - в) отношением площади воздействия к значению силы, действующей на жидкость;
 - г) отношением разности действующих усилий к площади воздействия.
4. Кинематический коэффициент вязкости обозначается греческой буквой
 - а) ν ;
 - б) μ ;
 - в) η ;
 - г) τ .
5. Основное уравнение гидростатики определяется
 - а) произведением давления газа над свободной поверхностью к площади свободной поверхности;
 - б) разностью давления на внешней поверхности и на дне сосуда;
 - в) суммой давления на внешней поверхности жидкости и давления, обусловленного весом вышележащих слоев;
 - г) отношением рассматриваемого объема жидкости к плотности и глубине погружения точки.
6. Часть периметра живого сечения, ограниченная твердыми стенками называется
 - а) мокрый периметр;
 - б) периметр контакта;
 - в) смоченный периметр;
 - г) гидравлический периметр.
7. Течение жидкости со свободной поверхностью называется
 - а) установившееся;
 - б) напорное;
 - в) безнапорное;
 - г) свободное.
8. Число Рейнольдса определяется по формуле
 - а) $Re = \frac{\nu d'}{\mu}$;
 - б) $Re = \frac{\nu d'}{\nu}$;
 - в) $Re = \frac{\nu d'}{\nu}$;
 - г) $Re = \frac{\nu \ell}{\nu}$.
9. Внешним цилиндрическим насадком при истечении жидкости из резервуара называется
 - а) короткая трубка длиной, равной нескольким диаметрам без закругления входной кромки;
 - б) короткая трубка с закруглением входной кромки;
 - в) короткая трубка с длиной, меньшей, чем диаметр с закруглением входной кромки;
 - г) короткая трубка с длиной, равной диаметру без закругления входной кромки.
10. Что такое характеристика трубопровода?
 - а) зависимость давления на конце трубопровода от расхода жидкости;
 - б) зависимость суммарной потери напора от давления;
 - в) зависимость суммарной потери напора от расхода;
 - г) зависимость сопротивления трубопровода от его длины.

Задание 2

Технический диктант: написать формулы основных законов гидростатики и гидродинамики: а) основное уравнение гидростатики; б) уравнение Бернулли для струйки идеальной жидкости; в) число Рейнольдса

Вариант 2

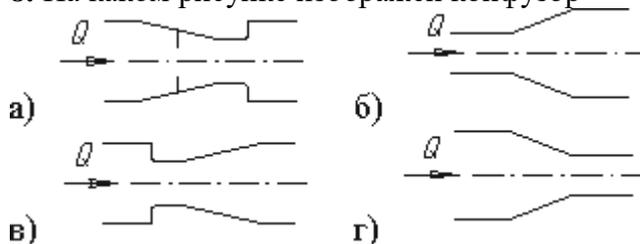
Задание 1

1. При увеличении температуры удельный вес жидкости
 - а) уменьшается;
 - б) увеличивается;
 - г) сначала увеличивается, а затем уменьшается;
 - в) не изменяется.
2. Вязкость жидкости не характеризуется
 - а) кинематическим коэффициентом вязкости;
 - б) динамическим коэффициентом вязкости;
 - в) градусами Энглера;
 - г) статическим коэффициентом вязкости.
3. "Давление, приложенное к внешней поверхности жидкости, передается всем точкам этой жидкости по всем направлениям одинаково"
 - а) это - закон Ньютона;
 - б) это - закон Паскаля;
 - в) это - закон Никурадзе;
 - г) это - закон Жуковского.
4. Расход потока обозначается латинской буквой
 - а) Q ;
 - б) V ;
 - в) P ;
 - г) H .
5. Трубчатая поверхность, образуемая линиями тока с бесконечно малым поперечным сечением называется
 - а) трубка тока;
 - б) трубка потока;
 - в) линия тока;
 - г) элементарная струйка.

$$\frac{P}{\rho g}$$

6. Член уравнения Бернулли, обозначаемый выражением $\frac{P}{\rho g}$ называется
 - а) скоростной высотой;
 - б) геометрической высотой;
 - в) пьезометрической высотой;
 - г) потерянной высотой.
7. Расход потока измеряется в следующих единицах
 - а) m^3 ;
 - б) m^2/c ;
 - в) $m^3 c$;
 - г) m^3/c .

8. На каком рисунке изображен конфузор



9. С помощью чего определяется режим движения жидкости?
 - а) по графику Никурадзе;
 - б) по номограмме Колбрука-Уайта;

- в) по числу Рейнольдса;
- г) по формуле Вейсбаха-Дарси.

10. Потребный напор это

- а) напор, полученный в конечном сечении трубопровода;
- б) напор, который нужно сообщить системе для достижения необходимого давления и расхода в конечном сечении;
- в) напор, затрачиваемый на преодоление местных сопротивлений трубопровода;
- г) напор, сообщаемый системе.

Задание 2

Технический диктант: написать формулы основных законов гидростатики и гидродинамики: а) потери напора на трение по длине; б) уравнение Бернулли для струйки реальной жидкости; в) формула расхода

Вариант 3

Задание 1

1. Если давление отсчитывают от относительного нуля, то его называют:

- а) абсолютным;
- б) атмосферным;
- в) избыточным;
- г) давление вакуума.

2. Вес жидкости в единице объема называют

- а) плотностью;
- б) удельным весом;
- в) удельной плотностью;
- г) весом.

3. Чему равно гидростатическое давление при глубине погружения точки, равной нулю

- а) давлению над свободной поверхностью;
- б) произведению объема жидкости на ее плотность;
- в) разности давлений на дне резервуара и на его поверхности;
- г) произведению плотности жидкости на ее удельный вес.

4. Средняя скорость потока обозначается буквой

- а) χ ;
- б) V ;
- в) v ;
- г) ω .

5. Элементарная струйка - это

- а) трубка потока, окруженная линиями тока;
- б) часть потока, заключенная внутри трубки тока;
- в) объем потока, движущийся вдоль линии тока;
- г) неразрывный поток с произвольной траекторией.

6. Член уравнения Бернулли, обозначаемый выражением $\alpha \frac{v^2}{2g}$ называется

- а) пьезометрической высотой;
- б) скоростной высотой;
- в) геометрической высотой;
- г) такого члена не существует.

7. Расход потока измеряется в следующих единицах

- а) m^3 ;
- б) m^2/c ;
- в) $m^3 c$;
- г) m^3/c .

8. Ламинарный режим движения жидкости это

- а) режим, при котором частицы жидкости перемещаются бессистемно только у стенок трубопровода;
- б) режим, при котором частицы жидкости в трубопроводе перемещаются бессистемно;

- в) режим, при котором жидкость сохраняет определенный строй своих частиц;
- г) режим, при котором частицы жидкости двигаются послойно только у стенок трубопровода.

9. Для определения потерь напора служит

- а) число Рейнольдса;
- б) формула Вейсбаха-Дарси;
- в) номограмма Колбрука-Уайта;
- г) график Никурадзе.

10. Статический напор $H_{ст}$ это:

- а) разность геометрической высоты Δz и пьезометрической высоты в конечном сечении трубопровода;
- б) сумма геометрической высоты Δz и пьезометрической высоты в конечном сечении трубопровода;
- в) сумма пьезометрических высот в начальном и конечном сечении трубопровода;
- г) разность скоростных высот между конечным и начальным сечениями.

Задание 2

Технический диктант: написать формулы основных законов гидростатики и гидродинамики: а) местные потери напора на трение; б) уравнение Бернулли для потока реальной жидкости; в) формула нахождения гидравлического радиуса

Вариант 4

Задание 1

1. Какая из этих жидкостей не является капельной?

- а) ртуть;
- б) керосин;
- в) нефть;
- г) азот.

2. Жидкость находится под давлением. Что это означает?

- а) жидкость находится в состоянии покоя;
- б) жидкость течет;
- в) на жидкость действует сила;
- г) жидкость изменяет форму.

3. Коэффициент объемного сжатия определяется по формуле

- а) $\beta_V = -\frac{1}{V} \frac{dV}{dP}$;
- б) $\beta_V = -\frac{1}{V} \frac{dV}{dP}$;
- в) $\beta_V = \frac{1}{V} \frac{dP}{dV}$;
- г) $\beta_V = -\frac{1}{P} \frac{dP}{dV}$.

4. Основное уравнение гидростатического давления записывается в виде

- а) $P = P_{атм} + \rho gh$;
- б) $P = P_0 - \rho gh$;
- в) $P = P_0 + \rho gh$;
- г) $P = P_0 + \rho \gamma h$.

5. Поверхность уровня - это

- а) поверхность, во всех точках которой давление изменяется по одинаковому закону;
- б) поверхность, во всех точках которой давление одинаково;
- в) поверхность, во всех точках которой давление увеличивается прямо пропорционально удалению от свободной поверхности;
- г) свободная поверхность, образующаяся на границе раздела воздушной и жидкой сред при относительном покое жидкости.

6. Если при движении жидкости в данной точке русла давление и скорость не изменяются, то такое движение называется

- а) установившемся;
- б) неуставившемся;
- в) турбулентным установившимся;
- г) ламинарным неуставившемся.

7. На какие виды делятся гидравлические сопротивления?

- а) линейные и квадратичные;
- б) местные и нелинейные;
- в) нелинейные и линейные;
- г) местные и линейные.

8. При $Re < 2300$ режим движения жидкости

- а) кавитационный;
- б) турбулентный;
- в) переходный;
- г) ламинарный.

9. С помощью чего определяется режим движения жидкости?

- а) по графику Никурадзе;
- б) по номограмме Колбрука-Уайта;
- в) по числу Рейнольдса;
- г) по формуле Вейсбаха-Дарси.

10. Что такое короткий трубопровод?

- а) трубопровод, в котором линейные потери напора не превышают 5...10% местных потерь напора;
- б) трубопровод, в котором местные потери напора превышают 5...10% потерь напора по длине;
- в) трубопровод, длина которого не превышает значения $100d$;
- г) трубопровод постоянного сечения, не имеющий местных сопротивлений.

Задание 2

Технический диктант: написать формулы основных законов гидростатики и гидродинамики: а) формула определения избыточного давления; б) уравнение Бернулли для потока идеальной жидкости; в) формула для определения скорости истечения жидкости через отверстие

Вариант 5

Задание 1

1. Что такое жидкость?

- а) физическое вещество, способное заполнять пустоты;
- б) физическое вещество, способное изменять форму под действием сил;
- в) физическое вещество, способное изменять свой объем;
- г) физическое вещество, способное течь.

2. Какое давление обычно показывает манометр?

- а) абсолютное;
- б) избыточное;
- в) атмосферное;
- г) давление вакуума.

3. Вязкость жидкости при увеличении температуры

- а) увеличивается;
- б) уменьшается;
- в) остается неизменной;
- г) сначала уменьшается, а затем остается постоянной.

4. Уравнение, позволяющее найти гидростатическое давление в любой точке рассматриваемого объема называется

- а) основным уравнением гидростатики;
- б) основным уравнением гидродинамики;
- в) основным уравнением гидромеханики;
- г) основным уравнением гидродинамической теории.

5. Относительным покоем жидкости называется

- а) равновесие жидкости при постоянном значении действующих на нее сил тяжести и инерции;
- б) равновесие жидкости при переменном значении действующих на нее сил тяжести и инерции;

- в) равновесие жидкости при неизменной силе тяжести и изменяющейся силе инерции;
 г) равновесие жидкости только при неизменной силе тяжести.
- 6.** Отношение расхода жидкости к площади живого сечения называется
- а) средний расход потока жидкости;
 б) средняя скорость потока;
 в) максимальная скорость потока;
 г) минимальный расход потока.
- 7.** Для чего служит формула Вейсбаха-Дарси?
- а) для определения числа Рейнольдса;
 б) для определения коэффициента гидравлического трения;
 в) для определения потерь напора;
 г) для определения коэффициента потерь местного сопротивления.
- 8.** Внешним цилиндрическим насадком при истечении жидкости из резервуара называется
- а) короткая трубка длиной, равной нескольким диаметрам без закругления входной кромки;
 б) короткая трубка с закруглением входной кромки;
 в) короткая трубка с длиной, меньшей, чем диаметр с закруглением входной кромки;
 г) короткая трубка с длиной, равной диаметру без закругления входной кромки.
- 9** Какие трубопроводы называются сложными?
- а) последовательные трубопроводы, в которых основную долю потерь энергии составляют местные сопротивления;
 б) параллельно соединенные трубопроводы разных сечений;
 в) трубопроводы, имеющие местные сопротивления;
 г) трубопроводы, образующие систему труб с одним или несколькими ответвлениями.
- 10.** При подаче жидкости по последовательно соединенным трубопроводам 1, 2, и 3 общая потеря напора в них
- а) $\Sigma h = \Sigma h_1 - \Sigma h_2 - \Sigma h_3$;
 б) $\Sigma h_1 > \Sigma h_2 > \Sigma h_3$;
 в) $\Sigma h = \Sigma h_1 + \Sigma h_2 + \Sigma h_3$;
 г) $\Sigma h_1 = \Sigma h_2 = \Sigma h_3$.

Задание 2

Технический диктант: написать формулы основных законов гидростатики и гидродинамики: а) формула для определения вакуумметрического давления; б) формула Жуковского; в) формула нахождения коэффициента объемного сжатия

Шкала оценивания комплексного задания

Оценка (баллы) ⁵	Критерии оценки
5 «отлично»	90-100 % правильных ответов
4 «хорошо»	70-89 % правильных ответов
3 «удовлетворительно»	50-69 % правильных ответов
2 «неудовлетворительно»	49% и меньше правильных ответов

Сформированность компетенций (этапов) у обучающихся проводится в соответствии с оценочной шкалой.

5.2 Алгоритм, критерии и шкала оценивания сформированности компетенции

Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций	Оценочное средство	Результаты оценивания задания *	Результат оценивания этапа формирования компетенции **	Результат оценивания сформированности компетенции (части компетенций)***
Компетенция ОПК-3				

Знать	теоретические вопросы, защита лабораторной работы	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов
Уметь	расчетное задание	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов	
	защита лабораторной работы	От 2 до 5 баллов		
Владеть	защита лабораторной работы	2 или 5 баллов	2 или 5 баллов	

Уровень сформированности компетенций (части компетенции)	Характеристика уровня
Высокий (отлично)	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено на 4,5-5 баллов
Продвинутый (хорошо)	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено на 3,5-4,4 балла.
Пороговый (удовлетворительно)	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено на 2,5-3,4 балла.
Ниже порогового (неудовлетворительно)	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции не выполнено или набрано менее 2,5 баллов.