

Документ подписан простой электронной подписью.
Информация о владельце:
ФИО: Кузнецова Эмилия Васильевна
Должность: Исполнительный директор
Дата подписания: 24.11.2025 23:57:30
Уникальный программный ключ:
01e176f1d70ae109e92d86b7d8f33ec82fbb87d6

**ЧАСТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЕГИОНАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ БИЗНЕСА И УПРАВЛЕНИЯ»**

Рассмотрено и одобрено на заседании Учебно-
Методического совета
Протокол № 25/6 от 21 апреля 2025 г.



УТВЕРЖЕНО

Проректор по учебной работе

Ю.И. Паничкин

Личная подпись

инициалы, фамилия

«21» апреля 2025 года

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Механика жидкости и газа

(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки (специальность): 08.03.01 Строительство
(код, наименование без кавычек)

ОПОП: Промышленное и гражданское строительство
(наименование)

Форма освоения ОПОП: очная, очно-заочная, заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Общая трудоемкость: 3 (з.е.)

Всего учебных часов: 108 (ак. час.)

Рязань 2025 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины	Формирование у студентов знаний о законах гидростатики, гидродинамики, принципе действия гидравлических машин, а также способности самостоятельно выполнять гидравлические расчеты инженерных систем и исследования при осуществлении проектной и производственной деятельности в области строительства.
Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> - Изучение общих законов и уравнений статики и динамики жидкостей и газов, напряжений и сил, действующих в жидкостях, с учетом их основных физических свойств, уравнений сохранения массы, количества движения и энергии; - Изучение условий подобия гидравлических и аэродинамических процессов; - Изучение характеристик ламинарного и турбулентного движения; - Изучение принципа действия гидравлических машин.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок 1 «Дисциплины (модули)»	
Дисциплины и практики, знания и умения по которым необходимы как "входные" при изучении данной дисциплины	Математика Теоретическая механика
Дисциплины, практики, ГИА, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством в строительстве Обследование зданий и сооружений Основы теплогазоснабжения и вентиляция Основы технической эксплуатации зданий и сооружений Технология возведения зданий и сооружений

3. Требования к результатам освоения дисциплины

**Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.
Степень сформированности компетенций**

Индикатор	Название	Планируемые результаты обучения	ФОС
ОПК1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата			
ОПК-1.1	Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности	Студент должен знать методику выявления и классификации физических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности	Тест
ОПК-1.10	Оценка воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды	Студент должен уметь оценить воздействие техногенных факторов на состояние окружающей среды, в рамках своей профессиональной деятельности	Расчетное задание

ОПК-1.2	Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования	Студент обладает навыком определения характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования, в рамках своей профессиональной деятельности	Расчетное задание
ОПК-1.3	Определение характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований	Студент должен уметь определять характеристики различных процессов (явлений), характерных для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований, в рамках своей профессиональной деятельности	Расчетное задание
ОПК-1.4	Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)	Студент должен уметь применять методику представления базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й), в рамках своей профессиональной деятельности	Расчетное задание
ОПК-1.6	Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии	Студент должен уметь решать инженерные задачи с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии, в рамках своей профессиональной деятельности	Расчетное задание
ОПК-1.7	Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	Студент должен уметь решать уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа, в рамках своей профессиональной деятельности	Расчетное задание
ОПК-1.8	Обработка расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами	Студент должен уметь обрабатывать расчетные и экспериментальные данные вероятностно-статистическими методами, в рамках своей профессиональной деятельности	Расчетное задание
ОПК-1.9	Решение инженерно-геометрических задач графическими способами	Студент обладает навыком решения инженерно-геометрических задач графическими способами, в рамках своей профессиональной деятельности	Расчетное задание
ОПК3 Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства			

ОПК-3.1	Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	Студент должен знать описание основных сведений о механики жидкости и газа и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	Тест
ОПК-3.2	Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	Студент обладает навыком выбора метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	Расчетное задание

4. Структура и содержание дисциплины

Тематический план дисциплины

№	Название темы	Содержание	Литература	Индикаторы
1.	Физико-механические свойства жидкости. Модель сплошной среды и ее гидродинамические параметры.	<p>Определение жидкости, её физическая модель.</p> <p>Отличительное свойство жидкости – текучесть.</p> <p>Жидкости несжимаемые (капельные) и сжимаемые (газообразные).</p> <p>Макроскопическая однородность и изотропность жидкости.</p> <p>Модель сплошной материальной среды, ее математическое представление.</p> <p>Объемная, поверхностная и массовая плотность распределения физических величин в сплошной среде.</p> <p>Скалярные и векторные поля плотности распределения массы, энергии, количества движения.</p> <p>Силы и напряжения в сплошной среде.</p> <p>Классификация сил, их определение.</p> <p>Плотность распределения объемных сил.</p> <p>Векторное поле плотности распределения сил тяжести.</p> <p>Поверхностные силы.</p> <p>Нормальные и касательные напряжения.</p> <p>Гидродинамическое давление, градиент давления.</p> <p>Формула Остроградского, выражающая связь между поверхностным интегралом от нормального напряжения, объемным интегралом от градиента давления.</p>	<p>8.1.1,</p> <p>8.1.2,</p> <p>8.1.3,</p> <p>8.1.4,</p> <p>8.2.1,</p> <p>8.2.2,</p> <p>8.2.3,</p> <p>8.2.4,</p> <p>8.2.5</p>	<p>ОПК-1.1</p> <p>ОПК-1.10</p> <p>ОПК-1.2</p> <p>ОПК-1.3</p> <p>ОПК-1.4</p> <p>ОПК-1.6</p> <p>ОПК-1.7</p> <p>ОПК-1.8</p> <p>ОПК-1.9</p> <p>ОПК-3.1</p> <p>ОПК-3.2</p>

2.	Гидростатика. Дифференциальные уравнения гидростатики.	<p>Определение и задачи гидростатики.</p> <p>Гидростатическое давление.</p> <p>Система дифференциальных уравнений гидростатики Эйлера и их интегрирование при равновесии однородной несжимаемой жидкости в поле действия объемных и поверхностных сил, сил инерции и при отсутствии действия объемных сил.</p> <p>Манометрическое давление и статический вакуум.</p> <p>Гидростатический парадокс.</p> <p>Закон Паскаля.</p> <p>Приборы для измерения давления.</p>	<p>8.1.1,</p> <p>8.1.2,</p> <p>8.1.3,</p> <p>8.1.4,</p> <p>8.2.1,</p> <p>8.2.2,</p> <p>8.2.3,</p> <p>8.2.4,</p> <p>8.2.5</p>	<p>ОПК-1.1</p> <p>ОПК-1.10</p> <p>ОПК-1.2</p> <p>ОПК-1.3</p> <p>ОПК-1.4</p> <p>ОПК-1.6</p> <p>ОПК-1.7</p> <p>ОПК-1.8</p> <p>ОПК-1.9</p> <p>ОПК-3.1</p> <p>ОПК-3.2</p>
3.	Элементы кинематики сплошной среды.	<p>Определение, задачи и методы кинематики.</p> <p>Силы, обуславливающие движение жидкости и газа.</p> <p>Задание кинематических характеристик движения по Лагранжу и Эйлеру.</p> <p>Условие непрерывности движения сплошной среды.</p> <p>Приложение закона сохранения массы к механике сплошной среды.</p> <p>Дифференциальное уравнение неразрывности движения сплошной среды и его физический смысл.</p> <p>Струйная модель движения – основа гидравлики.</p> <p>Векторное поле скоростей, заданное по Эйлеру, и его упорядочение.</p> <p>Стационарное, нестационарное (неустановившееся) движение.</p> <p>Линии тока и траектории.</p> <p>Внешние и внутренние течения.</p> <p>Трубка тока и струйка тока.</p> <p>Объемный расход.</p> <p>Интегральное уравнение неразрывности движения вдоль струйки тока.</p>	<p>8.1.1,</p> <p>8.1.2,</p> <p>8.1.3,</p> <p>8.1.4,</p> <p>8.2.1,</p> <p>8.2.2,</p> <p>8.2.3,</p> <p>8.2.4,</p> <p>8.2.5</p>	<p>ОПК-1.1</p> <p>ОПК-1.10</p> <p>ОПК-1.2</p> <p>ОПК-1.3</p> <p>ОПК-1.4</p> <p>ОПК-1.6</p> <p>ОПК-1.7</p> <p>ОПК-1.8</p> <p>ОПК-1.9</p> <p>ОПК-3.1</p> <p>ОПК-3.2</p>

4.	Основы динамики жидкости.	<p>Дифференциальные уравнения движения идеальной сплошной среды.</p> <p>Понятие об идеальной сплошной среде.</p> <p>Граничное условие для потока на твердой стенке.</p> <p>Закон сохранения количества движения и его приложение к движению идеальной сплошной среды.</p> <p>Дифференциальные уравнения движения, их физический смысл.</p> <p>Уравнения Бернулли.</p> <p>Преобразование дифференциальных уравнений Эйлера для стационарного движения несжимаемой жидкости в поле объемных сил, имеющих потенциал.</p> <p>Интегрирование уравнения вдоль линии тока.</p> <p>Интеграл Бернулли как первый интеграл движения, его физический смысл.</p> <p>Распространение интеграла Бернулли на струйку тока идеальной сплошной среды при движении в поле сил тяжести.</p>	<p>8.1.1,</p> <p>8.1.2,</p> <p>8.1.3,</p> <p>8.1.4,</p> <p>8.2.1,</p> <p>8.2.2,</p> <p>8.2.3,</p> <p>8.2.4,</p> <p>8.2.5</p>	<p>ОПК-1.1</p> <p>ОПК-1.10</p> <p>ОПК-1.2</p> <p>ОПК-1.3</p> <p>ОПК-1.4</p> <p>ОПК-1.6</p> <p>ОПК-1.7</p> <p>ОПК-1.8</p> <p>ОПК-1.9</p> <p>ОПК-3.1</p> <p>ОПК-3.2</p>
5.	Гидравлическое сопротивление и диссипация энергии потока.	<p>Работа, энергия и мощность потока вязкой жидкости.</p> <p>Затраты энергии на работу сил трения и диссипацию (рассеяние).</p> <p>Гидравлическое сопротивление инерционное, вязкое и инерционно – вязкое, сопротивление по длине потока.</p> <p>Структуры потоков жидкости.</p> <p>Ламинарное и турбулентное течения.</p> <p>Число Рейнольдса и его критические значения.</p>	<p>8.1.1,</p> <p>8.1.2,</p> <p>8.1.3,</p> <p>8.1.4,</p> <p>8.2.1,</p> <p>8.2.2,</p> <p>8.2.3,</p> <p>8.2.4,</p> <p>8.2.5</p>	<p>ОПК-1.1</p> <p>ОПК-1.10</p> <p>ОПК-1.2</p> <p>ОПК-1.3</p> <p>ОПК-1.4</p> <p>ОПК-1.6</p> <p>ОПК-1.7</p> <p>ОПК-1.8</p> <p>ОПК-1.9</p> <p>ОПК-3.1</p> <p>ОПК-3.2</p>
6.	Потери давления (напора) по длине потока и местные гидравлические потери.	<p>Потери напора.</p> <p>Потери напора по длине.</p> <p>Расчетная формула ВейсбахаДарси.</p> <p>Гидравлические коэффициенты потерь напора, коэффициент гидравлического трения и общий вид их функциональных зависимостей.</p> <p>Основные виды местных сопротивлений.</p> <p>Местные потери напора.</p> <p>Расчетная формула Вейсбаха.</p> <p>Коэффициент местных потерь.</p> <p>Местные потери напора при больших числах Рейнольдса.</p>	<p>8.1.1,</p> <p>8.1.2,</p> <p>8.1.3,</p> <p>8.1.4,</p> <p>8.2.1,</p> <p>8.2.2,</p> <p>8.2.3,</p> <p>8.2.4,</p> <p>8.2.5</p>	<p>ОПК-1.1</p> <p>ОПК-1.10</p> <p>ОПК-1.2</p> <p>ОПК-1.3</p> <p>ОПК-1.4</p> <p>ОПК-1.6</p> <p>ОПК-1.7</p> <p>ОПК-1.8</p> <p>ОПК-1.9</p> <p>ОПК-3.1</p> <p>ОПК-3.2</p>

7.	Законы гидравлического сопротивления при ламинарном движении.	Ламинарное движение в круглой трубе. Распределение касательных напряжений и скоростей в поперечном сечении потока. Формула Пуазейля для расхода. Средняя скорость.	8.1.1, 8.1.2, 8.1.3, 8.1.4, 8.2.1, 8.2.2, 8.2.3, 8.2.4, 8.2.5	ОПК-1.1 ОПК-1.10 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.6 ОПК-1.7 ОПК-1.8 ОПК-1.9 ОПК-3.1 ОПК-3.2
8.	Гидравлические напорные системы.	Определение гидравлической напорной системы. Применение на практике различных гидравлических напорных систем. Составные элементы гидравлических напорных систем. Основная гидравлическая характеристика напорной системы. Общая методика гидравлического расчета напорных систем. Задачи гидравлического расчета. Расчет при установившемся (стационарном) движении жидкости. Применение гидравлических уравнений и расчетных формул. Точность гидравлического расчета. Трубопроводы. Классификация трубопроводов. Трубопроводы с последовательным и параллельным соединением линий. Основные задачи гидравлического расчета трубопроводов. Всасывающая линия насоса. Сифон. Напорная линия насоса. Разветвленный трубопровод.	8.1.1, 8.1.2, 8.1.3, 8.1.4, 8.2.1, 8.2.2, 8.2.3, 8.2.4, 8.2.5	ОПК-1.1 ОПК-1.10 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.6 ОПК-1.7 ОПК-1.8 ОПК-1.9 ОПК-3.1 ОПК-3.2
9.	Гидравлический удар.	Неустановившееся напорное движение в трубопроводах. Гидравлический удар. Неустановившееся напорное движение при работе гидроцилиндра. Учет сил инерции. Гидравлическое уравнение баланса энергии при неустановившемся движении. Инерционный напор. Явление гидравлического удара.	8.1.1, 8.1.2, 8.1.3, 8.1.4, 8.2.1, 8.2.2, 8.2.3, 8.2.4, 8.2.5	ОПК-1.1 ОПК-1.10 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.6 ОПК-1.7 ОПК-1.8 ОПК-1.9 ОПК-3.1 ОПК-3.2

10.	Гидроприводы.	<p>Определение гидропривода.</p> <p>Структура и функциональная схема.</p> <p>Принципиальные гидравлические схемы гидроприводов поступательного и вращательного действия в условных обозначениях.</p> <p>Классификации.</p> <p>, по методу управления, по виду циркуляции в системе гидропривода.</p> <p>Достоинства и недостатки гидроприводов.</p> <p>Определение, назначение и принципы действия объемных насосов.</p> <p>Номинальные и рабочие параметры насосов.</p> <p>Типы объемных насосов, насосы с регулируемой подачей.</p> <p>Комплектация насосных установок.</p> <p>Расчет рабочих параметров и выбор типоразмера насоса по каталогу.</p> <p>Типы гидромоторов, их рабочие параметры и технические характеристики.</p>	<p>8.1.1,</p> <p>8.1.2,</p> <p>8.1.3,</p> <p>8.1.4,</p> <p>8.2.1,</p> <p>8.2.2,</p> <p>8.2.3,</p> <p>8.2.4,</p> <p>8.2.5</p>	<p>ОПК-1.1</p> <p>ОПК-1.10</p> <p>ОПК-1.2</p> <p>ОПК-1.3</p> <p>ОПК-1.4</p> <p>ОПК-1.6</p> <p>ОПК-1.7</p> <p>ОПК-1.8</p> <p>ОПК-1.9</p> <p>ОПК-3.1</p> <p>ОПК-3.2</p>
-----	---------------	---	--	---

Распределение бюджета времени по видам занятий с учетом формы обучения

Форма обучения: очная, 2 семестр

№	Контактная работа	Аудиторные учебные занятия			Самостоятельная работа
		занятия лекционного типа	лабораторные работы	практические занятия	
1.	3	1	0	2	6
2.	6	2	0	4	6
3.	3	1	0	2	6
4.	3	1	0	2	6
5.	5	1	0	4	6
6.	4	2	0	2	6
7.	3	1	0	2	6
8.	4	2	0	2	8
9.	3	1	0	2	6
10.	6	2	0	4	6
	Промежуточная аттестация				
	2	0	0	0	4
	Консультации				
	0	0	0	0	0
Итого	42	14	0	26	66

Форма обучения: очно-заочная, 3 семестр

№	Контактная работа	Аудиторные учебные занятия			Самостоятельная работа
		занятия лекционного типа	лабораторные работы	практические занятия	
1.	3	1	0	2	8
2.	3	2	0	1	8
3.	3	1	0	2	8

4.	3	2	0	1	8
5.	3	1	0	2	8
6.	3	2	0	1	8
7.	3	1	0	2	6
8.	2	1	0	1	6
9.	3	1	0	2	6
10.	4	2	0	2	6
	Промежуточная аттестация				
	2	0	0	0	4
	Консультации				
	0	0	0	0	0
Итого	32	14	0	16	76

Форма обучения: заочная, 3 семестр

№	Контактная работа	Аудиторные учебные занятия			Самостоятельная работа
		занятия лекционного типа	лабораторные работы	практические занятия	
1.	1	0	0	1	8
2.	1	0	0	1	8
3.	1.5	1	0	0.5	8
4.	1.5	1	0	0.5	8
5.	2	1	0	1	8
6.	2	1	0	1	10
7.	2	1	0	1	10
8.	1.5	1	0	0.5	10
9.	2	1	0	1	8
10.	1.5	1	0	0.5	8
	Промежуточная аттестация				
	2	0	0	0	4
	Консультации				
	0	0	0	0	0
Итого	18	8	0	8	90

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В процессе освоения дисциплины обучающемуся необходимо посетить все виды занятий, предусмотренные рабочей программой дисциплины и выполнить контрольные задания, предлагаемые преподавателем для успешного освоения дисциплины. Также следует изучить рабочую программу дисциплины, в которой определены цели и задачи дисциплины, компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины и планируемые результаты обучения. Рассмотреть содержание тем дисциплины; взаимосвязь тем лекций и практических занятий; бюджет времени по видам занятий; оценочные средства для текущей и промежуточной аттестации; критерии итоговой оценки результатов освоения дисциплины. Ознакомиться с методическими материалами, программно-информационным и материально техническим обеспечением дисциплины.

Работа на лекции

Лекционные занятия включают изложение, обсуждение и разъяснение основных направлений и вопросов изучаемой дисциплины, знание которых необходимо в ходе реализации всех остальных

видов занятий и в самостоятельной работе обучающегося. На лекциях обучающиеся получают самые необходимые знания по изучаемой проблеме. Непременным условием для глубокого и прочного усвоения учебного материала является умение обучающихся сосредоточенно слушать лекции, активно, творчески воспринимать излагаемые сведения. Внимательное слушание лекций предполагает интенсивную умственную деятельность обучающегося. Краткие записи лекций, конспектирование их помогает усвоить материал. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное. Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно запись осуществлять на одной странице, а следующую оставлять для проработки учебного материала самостоятельно в домашних условиях. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями. Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только основную литературу, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор.

Практические занятия

Подготовку к практическому занятию следует начинать с ознакомления с лекционным материалом, с изучения плана практических занятий. Определившись с проблемой, следует обратиться к рекомендуемой литературе. Владение понятийным аппаратом изучаемого курса является необходимым, поэтому готовясь к практическим занятиям, обучающемуся следует активно пользоваться справочной литературой: энциклопедиями, словарями и др. В ходе проведения практических занятий, материал, излагаемый на лекциях, закрепляется, расширяется и дополняется при подготовке сообщений, рефератов, выполнении тестовых работ. Степень освоения каждой темы определяется преподавателем в ходе обсуждения ответов обучающихся.

Самостоятельная работа

Обучающийся в процессе обучения должен не только освоить учебную программу, но и приобрести навыки самостоятельной работы. Самостоятельная работа обучающихся играет важную роль в воспитании сознательного отношения самих обучающихся к овладению теоретическими и практическими знаниями, привитии им привычки к направленному интеллектуальному труду. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. Изучение литературы следует начинать с освоения соответствующих разделов дисциплины в учебниках, затем ознакомиться с монографиями или статьями по той тематике, которую изучает обучающийся, и после этого – с брошюрами и статьями, содержащими материал, дающий углубленное представление о тех или иных аспектах рассматриваемой проблемы. Для расширения знаний по дисциплине обучающемуся необходимо использовать Интернет-ресурсы и специализированные базы данных: проводить поиск в различных системах и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.

Подготовка к сессии

Основными ориентирами при подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине являются конспект лекций и перечень рекомендуемой литературы. При подготовке к сессии обучающемуся следует так организовать учебную работу, чтобы перед первым днем начала сессии были сданы и защищены все практические работы. Основное в подготовке к сессии – это повторение всего материала курса, по которому необходимо пройти аттестацию. При подготовке к сессии следует весь объем работы распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки, контролировать каждый день выполнения работы.

6. Фонды оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и самоконтроля по итогам освоения дисциплины

Технология оценивания компетенций фондами оценочных средств:

- формирование критериев оценивания компетенций;
- ознакомление обучающихся в ЭИОС с критериями оценивания конкретных типов оценочных средств;
- оценивание компетенций студентов с помощью оценочных средств;
- публикация результатов освоения ОПОП в личном кабинете в ЭИОС обучающегося;

Тест для формирования «ОПК-1.1»

Вопрос №1 .

Что такое гидромеханика

Варианты ответов:

1. наука о движении жидкости
2. наука о равновесии жидкостей
3. наука о равновесии и движении жидкостей

Вопрос №2 .

При увеличении температуры удельный вес жидкости

Варианты ответов:

1. уменьшается
2. увеличивается
3. сначала увеличивается, а затем уменьшается

Вопрос №3 .

Текучестью жидкости называется

Варианты ответов:

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

Вопрос №4 .

Динамический коэффициент вязкости обозначается греческой буквой

1. ν ;
2. μ ;
3. η ;

Варианты ответов:

1. 1
2. 2
3. 3

Вопрос №5 .

Какие силы называются массовыми

Варианты ответов:

1. сила тяжести и сила инерции
2. сила молекулярная и сила тяжести
3. сила инерции и сила гравитационная

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	от 0% до 30% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Удовлетворительно	от 31% до 50% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Хорошо	от 51% до 80% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Отлично	от 81% до 100% правильных ответов из общего числа тестовых заданий

Расчетное задание для формирования «ОПК-1.10»

Задача 1

Определить плотность жидкости, полученной смешиванием 10 л жидкости плотностью $\rho_1 = 900 \text{ кг/м}^3$

и 20 л жидкости плотностью $\rho_2 = 870 \text{ кг/м}^3$.

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

Расчетное задание для формирования «ОПК-1.2»

Задача

Стальной трубопровод длиной $l = 300 \text{ м}$ и диаметром $D = 500 \text{ мм}$ испытывается на прочность гидравлическим способом. Определить объем воды, который необходимо дополнительно подать в трубопровод за время испытания для подъема давления от $p_1 = 0,1 \text{ МПа}$ до $p_2 = 5 \text{ МПа}$. Расширение трубопровода не учитывать. Объемный модуль упругости воды $E = 2060 \text{ МПа}$.

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

Расчетное задание для формирования «ОПК-1.3»

Задача 4

Определить повышение давления в закрытом объеме гидропри— вода при повышении температуры масла от 20 до $40 \text{ }^\circ\text{C}$, если тем— пературный коэффициент объемного расширения $\beta_t = 7 \cdot 10^{-4} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$, коэффициент объемного сжатия $\beta_p = 6,5 \cdot 10^{-10} \text{ Па}^{-1}$. Утечками жид— кости и деформацией элементов конструкции объемного гидропри— вода пренебречь.

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

Расчетное задание для формирования «ОПК-1.4»

Задача 1

Скорость несжимаемой жидкости в турбулентном пограничном слое изменяется по степенному закону

$$V/V_{\infty} = (y/\delta)^{\frac{1}{7}}.$$

На некотором расстоянии x толщина пограничного слоя равна 2,5 мм. Рассчитайте толщину потери импульса на этом же расстоянии.

Задача 2

Рассчитать толщину вытеснения турбулентного пограничного слоя, пользуясь степенным законом для профиля скорости (закон 1/7) в месте, где толщина пограничного слоя равна 10 мм, плотность считать постоянной.

Задача 3.

Плоская пластина с двух сторон обтекается потоком несжимаемой жидкости со скоростью $V_{\infty} = 10$ м/с.

Плотность жидкости $\rho = 10^3$ кг/м³.

На выходной кромке пластины известны толщина пограничного слоя $\delta = 2,8$ мм и закон распределения скорости поперек следа $V/V_{\infty} = (y/\delta)^{\frac{1}{8}}.$

Найти силу трения, действующую на единицу ширины пластины.

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
---------	--

Расчетное задание для формирования «ОПК-1.6»

Задача

Определите приведенную скорость v_2 и статическое давление воздуха p_2 на выходе из диффузора, если известно, что на входе в диффузор полное давление $p_1^* = 3 \cdot 10^5$ Па, приведенная скорость $v_1 = 0,85$, отношение площадей выходного и входного сечений $F_2/F_1 = 2,5$ и коэффициент сохранения полного давления $\sigma_{\text{диф}} = p_2^* / p_1^* = 0,94$.

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

Расчетное задание для формирования «ОПК-1.7»

Задача 7

Определить давление p_0 воздуха в напорном баке по показанию ртутного манометра (рис. 2.3). 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 $\rho_{\text{рт}} = 13600$ кг/м³, воды $\rho_{\text{в}} = 1000$ кг/м³.

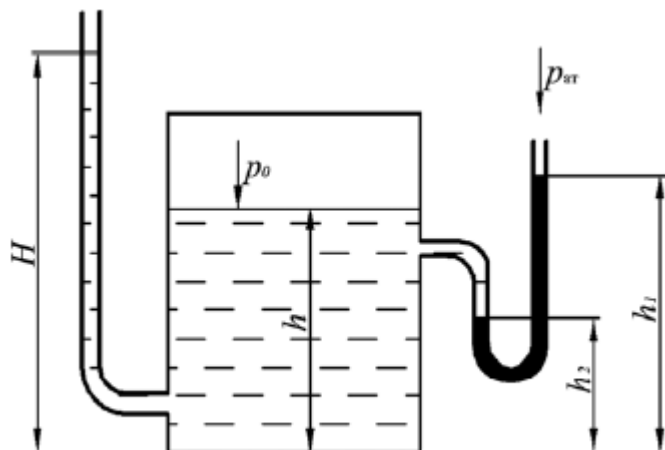


Рис. 2.3.

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

Расчетное задание для формирования «ОПК-1.8»

Задача 8

Давление воды ($\rho_v = 1000 \text{ кг/м}^3$) в трубопроводе может быть определено с помощью обычного (слева) или V-образного пьезометра (рис. 2.4). Определить избыточное давление в трубопроводе и показание левого пьезометра, если высота ртути в правом пьезометре $h_{рт} = 100 \text{ мм}$, $\rho_{рт} = 13\,600 \text{ кг/м}^3$.

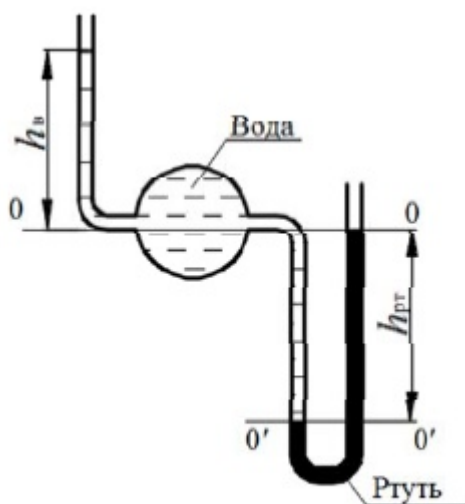


Рис. 2.4.

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
---------	--

Расчетное задание для формирования «ОПК-1.9»

Задача 9

Определить силу P , приложенную к поршню цилиндра (рис. 2.5) диаметром $D = 100$ мм, если ртуть в пьезометре поднялась на высоту $h_{рт} = 500$ мм, $\rho_{рт} = 13\,600$ кг/м³.

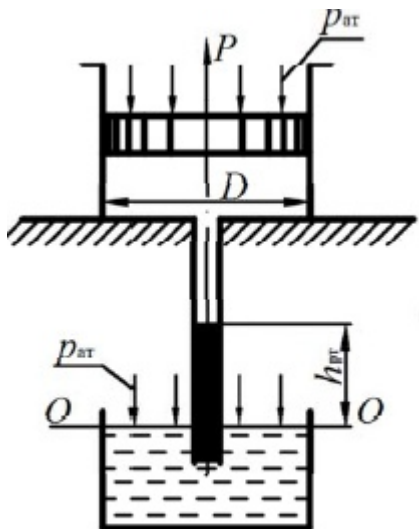


Рис. 2.5

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

Тест для формирования «ОПК-3.1»

Вопрос №1 .

Вязкость жидкости при увеличении температуры

Варианты ответов:

1. увеличивается
2. уменьшается
3. остается неизменной

Вопрос №2 .

Выделение воздуха из рабочей жидкости называется

Варианты ответов:

1. парообразованием
2. газообразованием
3. пенообразованием

Вопрос №3 .

Среднее гидростатическое давление, действующее на дно резервуара равно

Варианты ответов:

1. произведению глубины резервуара на площадь его дна и плотность
2. произведению веса жидкости на глубину резервуара
3. отношению веса жидкости к площади дна резервуара

Вопрос №4 .

Как называются разделы, на которые делится гидравлика

Варианты ответов:

1. гидростатика и гидромеханика
2. гидромеханика и гидродинамика
3. гидростатика и гидродинамика

Вопрос №5 .

Раздел гидравлики, в котором рассматриваются законы равновесия жидкости называется

Варианты ответов:

1. гидростатика
2. гидродинамика
3. гидромеханика

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	от 0% до 30% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Удовлетворительно	от 31% до 50% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Хорошо	от 51% до 80% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Отлично	от 81% до 100% правильных ответов из общего числа тестовых заданий

Расчетное задание для формирования «ОПК-3.2»

Задача 10

Манометр, подключенный к закрытому резервуару с нефтью ($\rho = 900 \text{ кг/м}^3$), показывает избыточное давление $p_{\text{ман}} = 36 \text{ кПа}$ (рис. 2.6).

Определить абсолютное давление воздуха на поверхности жидкости p_0 и положение пьезометрической плоскости, если уровень нефти в резервуаре $H = 3,06 \text{ м}$, а расстояние от точки подключения до центра манометра $z = 1,02 \text{ м}$, атмосферное давление $p_{\text{ат}} = 100 \text{ кПа}$.

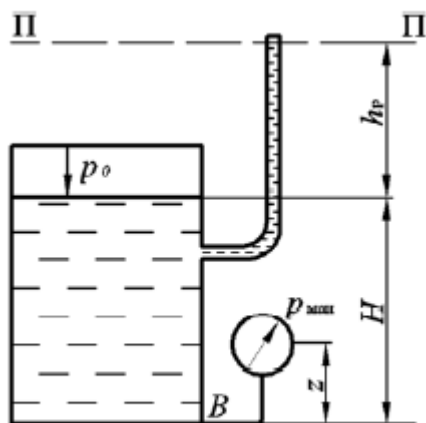


Рис. 2.6.

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

Вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Тема 1. Физико-механические свойства жидкости. Модель сплошной среды и ее гидродинамические параметры.

1. Свойство упругости. Объемный модуль упругости и его значение для капельных и газообразных сред.
2. Скорость распространения упругих деформаций в сплошной среде.
3. Свойство вязкости.
4. Закон Ньютона о внутреннем трении при плоскопараллельном течении жидкости.

Тема 2. Гидростатика. Дифференциальные уравнения гидростатики.

5. Статическое давление жидкости на твердые поверхности и в замкнутых объемных.
6. Закон Архимеда.
7. Потенциальная энергия и гидростатический напор покоящейся жидкости.
8. Дифференциальные уравнения гидростатики Эйлера.

Тема 3. Элементы кинематики сплошной среды.

9. Модель одномерного течения.
10. Средняя скорость. Уравнение баланса расхода.
11. Понятие об ускорении при движении сплошной среды.
12. Локальная и конвективная составляющие ускорения и их физический смысл.

Тема 4. Основы динамики жидкости.

13. Гидравлические уравнения.
14. Гидравлическое уравнение Бернулли для одномерного потока вязкой жидкости.
15. Значения потенциального и скоростного напора в поперечном сечении потока.
16. Коэффициент кинетической энергии.
17. Баланс напоров для двух сечений потока.

Тема 5. Гидравлическое сопротивление и диссипация энергии потока.

18. Напорное и безнапорное течения.
19. Течения: равномерное, неравномерное, резкоизменяющееся.
20. Гидравлическое уравнение равномерного движения.
21. Кавитационное течение.

Тема 6. Потери давления (напора) по длине потока и местные гидравлические потери.

22. Резкое расширение и резкое сужение потока.
23. Течения в диффузорах, конфузорах, коленах.
24. Местные потери напора при малых числах Рейнольдса.
25. Потери напора при внезапном сужении трубы.

Тема 7. Законы гидравлического сопротивления при ламинарном движении.

26. Закон гидравлического сопротивления для потока в круглой трубе.
27. Законы гидравлического сопротивления для потоков с некруглым поперечным сечением.
28. Особенности турбулентного движения жидкости.
29. Пульсация скоростей.

Тема 8. Гидравлические напорные системы.

30. Гидравлический расчет трубопроводов при установившемся движении жидкости.
31. Коэффициент потерь напора в трубопроводах.
32. Гидравлическая характеристика.
33. Системы трубопровод-резервуар.

Тема 9. Гидравлический удар.

34. Уравнение Жуковского для давления жидкости при гидравлическом ударе.
35. Скорость распространения упругих деформаций.
36. Неполный гидравлический удар.
37. Защита систем от гидравлического удара.

Тема 10. Гидроприводы.

38. Объемные гидродвигатели поступательного движения – гидроцилиндры поршневые и мембранные.
39. Моментные гидродвигатели.
40. Рабочие параметры гидроцилиндров.
41. Объемные гидродвигатели вращательного движения - гидромоторы.

Уровни и критерии итоговой оценки результатов освоения дисциплины

	Критерии оценивания	Итоговая оценка
Уровень 1. Недостаточный	Незнание значительной части программного материала, неумение даже с помощью преподавателя сформулировать правильные ответы на задаваемые вопросы, невыполнение практических заданий	Неудовлетворительно/Незачтено
Уровень 2. Базовый	Знание только основного материала, допустимы неточности в ответе на вопросы, нарушение логической последовательности в изложении программного материала, затруднения при решении практических задач	Удовлетворительно/зачтено

Уровень 3. Повышенный	Твердые знания программного материала, допустимые несущественные неточности при ответе на вопросы, нарушение логической последовательности в изложении программного материала, затруднения при решении практических задач	Хорошо/зачтено
Уровень 4. Продвинутый	Глубокое освоение программного материала, логически стройное его изложение, умение связать теорию с возможностью ее применения на практике, свободное решение задач и обоснование принятого решения	Отлично/зачтено

7. Ресурсное обеспечение дисциплины

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	<ol style="list-style-type: none"> 1. Microsoft Windows (лицензионное программное обеспечение) 2. Microsoft Office (лицензионное программное обеспечение) 3. Google Chrome (свободно-распространяемое программное обеспечение) 4. Браузер Спутник (свободно-распространяемое программное обеспечение отечественного производства) 5. Kaspersky Endpoint Security (лицензионное программное обеспечение) 6. «Антиплагиат.ВУЗ» (лицензионное программное обеспечение)
Современные профессиональные базы данных	<ol style="list-style-type: none"> 1. Консультант+ (лицензионное программное обеспечение отечественного производства) 2. http://www.garant.ru (ресурсы открытого доступа)
Информационные справочные системы	<ol style="list-style-type: none"> 1. https://elibrary.ru - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (ресурсы открытого доступа) 2. https://www.rsl.ru - Российская Государственная Библиотека (ресурсы открытого доступа) 3. https://link.springer.com - Международная реферативная база данных научных изданий Springerlink (ресурсы открытого доступа) 4. https://zbmath.org - Международная реферативная база данных научных изданий zbMATH (ресурсы открытого доступа)
Интернет-ресурсы	<ol style="list-style-type: none"> 1. http://window.edu.ru - Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" 2. https://openedu.ru - «Национальная платформа открытого образования» (ресурсы открытого доступа)
Материально-техническое обеспечение	<p>Учебные аудитории для проведения:</p> <p>занятий лекционного типа, обеспеченные наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.</p>

8. Учебно-методические материалы

№	Автор	Название	Издательство	Год издания	Вид издания	Кол-во в библиотеке	Адрес электронного ресурса	Вид доступа
1	2	3	4	5	6	7	8	9
8.1 Основная литература								
8.1.1	Грицук И.И. Синиченко Е.К. Пономарев Н.К.	Основы механики жидкости	Российский университет дружбы народов	2018	учебное пособие	-	http://www.iprbookshop.ru/91038.html	по логину и паролю
8.1.2	Удовин В.Г. Оденбах И.А.	Гидравлика	Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ	2014	учебное пособие	-	http://www.iprbookshop.ru/33625.html	по логину и паролю
8.1.3	Решетько М.В.	Основы гидравлики, гидрологии и гидрометрии	Томский политехнический университет	2015	учебное пособие	-	http://www.iprbookshop.ru/55201.html	по логину и паролю
8.1.4	Орехова Т.Н. Уваров В.А.	Гидравлика и гидропневмопривод	Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ	2017	учебное пособие	-	http://www.iprbookshop.ru/80458.html	по логину и паролю
8.2 Дополнительная литература								
8.2.1	Соловьев А.А. Исаков А.В.	Механика жидкости	Московская государственная академия водного транспорта	2018	практикум	-	http://www.iprbookshop.ru/85800.html	по логину и паролю
8.2.2	Джерролд Э. Марсен Чорин А.	Математические основы механики жидкости	Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований	2019	монография	-	http://www.iprbookshop.ru/92048.html	по логину и паролю
8.2.3	Крестин Е.А.	Решebник по гидравлике	Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ	2014	учебное пособие	-	http://www.iprbookshop.ru/43400.html	по логину и паролю
8.2.4	Вербицкий В.М.	Гидравлика	Московская государственная академия водного транспорта	2016	учебно-методическое пособие	-	http://www.iprbookshop.ru/65844.html	по логину и паролю
8.2.5	Бабаян Э.В.	Буровая гидравлика	Инфра-Инженерия	2018	учебное пособие	-	http://www.iprbookshop.ru/78266.html	по логину и паролю

9. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья

В МГТУ - МАСИ созданы специальные условия для получения высшего образования по образовательным программам обучающимися с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Для перемещения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в МГТУ - МАСИ созданы специальные условия для беспрепятственного доступа в учебные помещения и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

При получении образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература. Также имеется возможность предоставления услуг ассистента, оказывающего обучающимся с ограниченными возможностями здоровья необходимую техническую помощь, в том числе услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Получение доступного и качественного высшего образования лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечено путем создания в университете комплекса необходимых условий

обучения для данной категории обучающихся. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, размещена на сайте университета (<https://masi.ru/sveden/ovz/>).

Для обучения инвалидов и лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата обеспечиваются и совершенствуются материально-технические условия беспрепятственного доступа в учебные помещения, столовую, туалетные, другие помещения, условия их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и др.).

Для адаптации к восприятию обучающимися инвалидами и лицами с ОВЗ с нарушенным слухом справочного, учебного материала, предусмотренного образовательной программой по выбранным направлениям подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы, оповещающие о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске); - внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание); - разговаривая с обучающимся, педагог смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих инвалидов и лиц с ОВЗ проводится за счет:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения; - регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений; - обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию инвалидами и лицами с ОВЗ с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой МГТУ - МАСИ по выбранной специальности, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий; - в начале учебного года обучающихся несколько раз проводят по зданию МГТУ - МАСИ для запоминания месторасположения кабинетов, помещений, которыми они будут пользоваться; - педагог, его собеседники, присутствующие представляются обучающимся, каждый раз называется тот, к кому педагог обращается; - действия, жесты, перемещения педагога коротко и ясно комментируются; - печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается; - обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений; - предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснения на диктофон (по желанию обучающегося).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ определяется преподавателем в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ с учетом его индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа. Обучающиеся с ОВЗ могут обучаться по индивидуальному учебному плану в установленные сроки с учетом особенностей и образовательных потребностей конкретного обучающегося. Индивидуальный график обучения предусматривает различные варианты проведения занятий в университете как в академической группе, так и индивидуально.