Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 02.10.2023 14:36:18
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

УТВЕРЖДЕНО
Декан Факультета урбанистики и
городского хозяйства
_____ К.И. Лушин
30 августа 2022 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Механика жидкости и газа»

Направление подготовки
08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Профиль подготовки
Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений

Квалификация (степень) выпускника
Инженер-строитель

Форма обучения
Очная

Москва – 2022

РАЗРАБОТАНО:
Профессор, к.т.н. Доркин В.В.

Согласовано:

Заведующий кафедрой
«Промышленное и гражданское строительство», к.т.н. А.Н. Зайцев

1. Цели освоения дисциплины

«Целью изучения дисциплины «Механика жидкости и газа» является: а) теоретическая и практическая подготовка студентов в области изучения: законов течения жидкости и газа, принципов действия основных источников энергии, методов анализа простейших гидравлических схем; б) выработки положительной мотивации, умений и представлений для самостоятельного решения технических задач, связанных с гидравликой; решения прикладных гидравлических задач. Задача изучения дисциплины "Механика жидкости и газа" состоит в формировании у студентов глубоких знаний о законах движения и равновесия жидкостей и газов, их силового взаимодействия с обтекаемыми телами с целью выработки умений и представлений, необходимых для усвоения других общетехнических и профилирующих предметов, а также для решения инженерных адач, возникающих при эксплуатации промышленного гидравлического и газового оборудования и систем на их основе.

2. Место дисциплины в структуре ООП.

Дисциплина «Механика жидкости и газа» относится к числу учебных дисциплин базовой части (Б1) основной образовательной программы.

Изучение данной дисциплины требует основных знаний, умений и компетенции студентов по курсам:

- Высшей математики;
- Физики;
- Начертательная геометрия
- Теоретическая механика

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	**Знать:** - методы решения прикладных задач профессиональной деятельности, фундаментальные законы, описывающие изучаемый процесс или явление; - методы обработки расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами; **Уметь:** - выявлять и классифицировать физические, и химические и другие процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности; - применять типовые задачи теории оптимизации в профессиональной деятельности; - определять характеристики процесса (явления), характерного для объектов

		профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования; - представлять базовые для профессиональной сферы физических процессов (явлений) в виде математического(их) уравнения(й), обоснование граничных и начальных условий; **Владеть:** - методами решения инженерных задач с применением математического аппарата и прикладных программ расчета; - методами решения уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов математического анализа - способами оценки адекватности результатов математического моделирования, формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности

4. Структура и содержание дисциплины

4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часа)

Распределение видов учебной работы по разделам дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			лек	п/з	л/р	сам раб		
1.	Введение. Свойства жидкости и газа.	5	1	-	2	16	Опрос	Зачет
2.	Жидкость. Основные понятия. Напряженное состояние жидкой среды.	5	2	2	2	16		
3.	Гидростатика	5	2	6	-	12		
4.	Одномерное течение жидкой среды (капельной и газообразной). Общие понятия, закономерности, уравнения	5	2	2	4	-		
5.	Гидравлические сопротивления	5	3	3	4	12		

6.	Пространственное течение жидкой среды. Основные характеристики, уравнения	5	3	-	3	16		
7.	Гидрогазодинамические расчеты	5	3	3	3	-		
	Итого	4	18	18	18	54		

Содержание разделов дисциплины

4.1 Лекции

№ раздела	Основное содержание
1	Введение. Предмет механики жидкости и газа, краткий исторический очерк развития, заслуги отечественных ученых. Структурно-логические схемы курса. Физические свойства жидкостей и газов. Вязкость, сжимаемость, температурное расширение, растворение газов в жидкостях, изменение агрегатного состояния среды. Модели жидкой среды.
2	Гидравлическое представление о жидкости (капельной и газообразной). Напряженное состояние жидкой среды. Силы, действующие в жидкости, нормальные и касательные напряжения, единицы измерения напряжений. Основы теории подобия. Условия и критерии подобия, критериальные уравнения. Примеры выбора опытной модели.
3	Одномерное течение жидкой среды (капельной и газообразной). Общие понятия, закономерности, уравнения. Особенности течения жидкости, математическое описание и графическое представление: линии тока и живое сечение. Разновидности течения жидкой среды. Сущность одномерного подхода к решению гидрогазодинамических задач. Основные характеристики потока в живом сечении и их анализ. Общие законы и уравнения гидрогазодинамики одномерных стационарных течений (интегральная форма законов сохранения). Уравнение неразрывности (баланса расходов). Уравнение количества движения. Уравнение энергии и его анализ. Механическая форма уравнения энергии (уравнение Д. Бернулли
4	Задача гидрогазодинамики и ее постановка в одномерном приближении. Закономерности одномерного стационарного движения капельной жидкости. Основные уравнения и их анализ. Зависимость параметров потока от площади живых сечений. Напорные и пьезометрические линии. Закономерности установившихся изоэнтропийных одномерных течений газа. Условия, при которых действительные течения газа приближаются к изоэнтропическим. Основные уравнения и их анализ. Параметры торможения и критические параметры газового потока. 8. Разгон и торможение дозвукового и сверхзвукового потока жидкой среды при различных воздействиях. Закон обращения воздействия.
5	Гидравлические сопротивления. Характер задач и классификация гидравлических сопротивлений. Режимы течения жидкости.
6	Силы сопротивления и потери удельной механической энергии потока. Общие формулы для их определения. Понятие о пограничном слое. Сопротивления по длине. Равномерное течение жидкости в трубах и условия его существования. Формулы для коэффициента гидравлического трения. Влияние

	средней скорости на потери удельной механической энергии. Местное гидравлическое сопротивление Особенности течения жидкости на участке канала с местным сопротивлением. Структура формул для определения коэффициента потерь. Пути снижения потерь удельной механической энергии в гидро- и пневмосистемах.
7	Пространственное (многомерное) течение жидкой среды. Кинематические характеристики потока (поля линейной и угловой скоростей, ускорений. Дифференциальные уравнения движения идеальной и вязкой жидкости и их анализ (Уравнения Эйлера и Навье-Стокса). Общая постановка задачи прикладной гидрогазодинамики. Начальные и граничные условия. Примеры точного решения дифференциальных уравнений: основное уравнение гидростатики, интеграл Бернулли, ламинарное течение жидкости в круглой трубе. Обтекание тел жидкостью. Формула Жуковского о подъемной силе.
8	Гидрогазодинамические расчеты элементов гидро- и пневмосистем. 1. Истечение капельной жидкости через отверстие и насадки. Коэффициенты истечения, формула Торичелли, напор истечения. Истечение газов через отверстие и суживающиеся сопла. Формула Сен-Венана. Сопло Лаваля. Расчетный режим. Расчет трубопроводов. Гидравлический удар в трубах

4.2 Практические занятия

№ занятия	№ раздел	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара
1	1	Параметры состояния жидкой среды (капельной и газообразной). Абсолютное и избыточное давление (манометрическое и вакуумметрическое), температура, плотность, барометрическое давление (давление атмосферы), уравнение состояния. Физические свойства жидкостей и газов. На нескольких типичных примерах оценивается степень влияния тех или иных свойств жидкости и газа на характеристики гидравлических устройств.
2	2	Статика жидкости. Анализируются основные закономерности статики жидкости.
3	2	Типовые гидростатические расчеты.
4	2	Расчет сил давления.
5	3	Основные уравнения одномерного стационарного течения жидкости и газа. Расчет и анализ основных интегральных характеристик потока в живом сечении.
6	4	Расчет гидравлических сопротивлений.
7	6	Прикладные гидрогазодинамические расчеты.
8	6	Решение задач с применением основных уравнений одномерного движения газа.

4.2 Лабораторные занятия

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы
1	0	Изучение свойств жидкости. Экспериментальное определение плотности, вязкости, коэффициентов поверхностного натяжения и температурного расширения капельных жидкостей.

2	2	Изучение устройства и принципа действия жидкостных приборов для измерения давления. Приобретение навыков определения положительного и отрицательного избыточного давления с помощью пьезометров и “U”- образных мановакуумметров. Определение гидростатического давления в заданной точке покоящейся жидкости на примере использования основного уравнения гидростатики.
3	3	Основные параметры и характеристики потока в живом сечении. Ознакомление с техникой и методом измерения скорости, статического и полного давления дозвукового потока газа трубками Пито и пьезометрами. Приобретение навыков опытно-расчетного определения основных характеристик потока в живом сечении (расхода, количества движения, напора и мощности).
4	3	Баланс энергии у стационарного потока. Опытным путем строятся пьезометрические и напорные линии для потока жидкости в трубках постоянного и переменного сечения и на их основе прослеживаются закономерности одномерных течений капельной жидкости. Приобретение навыков опытного определения полного напора и его
7	3	Исследование истечения жидкости через насадку.
5	4	Исследование гидравлических сопротивлений по длине на прямом участке трубопроводов различного диаметра. Ознакомление с методикой экспериментального определения коэффициентов гидравлического трения. Исследование влияния числа Рейнольдса на эти коэффициенты.
6	4	Исследование местных гидравлических сопротивлений фасонных участков (мерной диафрагмы, регулируемой задвижки, тройника). Ознакомление с методикой экспериментального определения коэффициентов местных сопротивлений. Определение потерь напора в местных гидравлических сопротивлениях.
8	6	Исследование истечения газа через отверстие.

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Механика жидкости и газа» основывается на реализации компетентного подхода к обучению в соответствии с требованиями, предъявляемыми к учебному процессу в высших учебных заведениях.

В программе курса отведено место, как для лекционных занятий, предназначенных для освоения теоретического материала, так и для практических, помогающих получить конкретные навыки и закрепить полученные знания. В ходе лекций преподаватель знакомит поток с теоретическими аспектами дисциплины, сопровождая их по необходимости демонстрационно-визуальными материалами. Во время практических занятий в группах происходит рассмотрение специфических вопросов, решение задач и разбор конкретных примеров по теме, рассмотренной на лекции.

По завершению курса осуществляется контроль полученных знаний в форме зачета.

В дополнение к традиционным методам обучения курс «Механика жидкости и газа» предполагает введение современных элементов учебного процесса, а именно:

- проведение интерактивных занятий по процедуре подготовки к интернет- тестированию на сайте www.i.exam.ru;

– коллективный анализ конкретных примеров из строительной практики (кейс- метод)

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

В процессе обучения используется следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

– индивидуальный опрос;

– контрольные работы;

– экзамен по дисциплине.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают защиту лабораторных работ, коллоквиум, экзамен.

Примерные вопросы к защите лабораторных работ, коллоквиуму и экзамену представлены в приложении 4.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися разделов дисциплины, последующих дисциплин (модулей), в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине.

ОПК-1 - Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата				
знать:	**2**	**3**	**4**	**5**
- методы решения прикладных задач профессиональной деятельности,	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний методов решения	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний методов решения прикладных задач	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний методов решения прикладных задач	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний методов решения прикладных задач

фундаментальные законы, описывающие изучаемый процесс или явление; - методы обработки расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами;	прикладных задач профессиональной деятельности, фундаментальные законы, описывающие изучаемый процесс или явление; методов обработки расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами.	профессиональной деятельности, фундаментальные законы, описывающие изучаемый процесс или явление; методов обработки расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при аналитических операциях.	профессиональной деятельности, фундаментальные законы, описывающие изучаемый процесс или явление; методов обработки расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	профессиональной деятельности, фундаментальные законы, описывающие изучаемый процесс или явление; методов обработки расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами. Свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: - выявлять и классифицировать физические, и химические и другие процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности; - применять типовые задачи теории оптимизации в профессиональной деятельности; - определять характеристик и процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: - выявлять и классифицировать физические, и химические и другие процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности; - применять типовые задачи теории оптимизации в профессиональной деятельности; - определять характеристики процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментальног о) исследования; - представлять	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений: - выявлять и классифицировать физические, и химические и другие процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности; - применять типовые задачи теории оптимизации в профессиональной деятельности; - определять характеристики процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментальног о) исследования;	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений; выявлять и классифицировать физические, и химические и другие процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности; - применять типовые задачи теории оптимизации в профессиональной деятельности; - определять характеристики процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментальног о) исследования;	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений: - выявлять и классифицировать физические, и химические и другие процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности; - применять типовые задачи теории оптимизации в профессиональной деятельности; - определять характеристики процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментальног о) исследования;

(экспериментального) исследования; - представлять базовые для профессиональной сферы физических процессов (явлений) в виде математического(их) уравнения(й), обоснование граничных и начальных условий;	базовые для профессиональной сферы физических процессов (явлений) в виде математического(их) уравнения(й), обоснование граничных и начальных условий.	- представлять базовые для профессиональной сферы физических процессов (явлений) в виде математического(их) уравнения(й), обоснование граничных и начальных условий. Допускает значительные ошибки, проявляется недостаточность умений по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при расчетах.	- представлять базовые для профессиональной сферы физических процессов (явлений) в виде математического(их) уравнения(й), обоснование граничных и начальных условий Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при расчётах.	- представлять базовые для профессиональной сферы физических процессов (явлений) в виде математического(их) уравнения(й), обоснование граничных и начальных условий. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: - методами решения инженерных задач с применением математического аппарата и прикладных программ расчета; - методами решения уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов математического анализа - способами оценки адекватности результатов математического моделирования, формулирование предложений по использованию	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: - методами решения инженерных задач с применением математического аппарата и прикладных программ расчета; - методами решения уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов математического анализа - способами оценки адекватности результатов математического моделирования, формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности	Обучающийся владеет: - методами решения инженерных задач с применением математического аппарата и прикладных программ расчета; - методами решения уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов математического анализа - способами оценки адекватности результатов математического моделирования, формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности Обучающийся испытывает значительные	Обучающийся частично владеет: - методами решения инженерных задач с применением математического аппарата и прикладных программ расчета; - методами решения уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов математического анализа - способами оценки адекватности результатов математического моделирования, формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности. Навыки освоены, но допускаются незначительные	Обучающийся в полном объеме владеет: - методами решения инженерных задач с применением математического аппарата и прикладных программ расчета; - методами решения уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов математического анализа - способами оценки адекватности результатов математического моделирования, формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности. Свободно применяет

математической модели для решения задач профессиональной деятельности		затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	ошибки, неточности, затруднения при проведении экспериментов.	полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
ПК-1-Способен осуществлять разработку и актуализацию нормативных, технических и организационно-методических документов для градостроительной деятельности				
знать: Знать: Нормативные правовые акты Россий-ской Федерации, нормативные техни-ческие и руководящие документы, от-носящиеся к сфере градостроительной деятельности. Методы и приемы проектирования ло-кальных нормативных правовых актов. Базы данных научных, технических и технологических новаций, иной информации, необходимой для регулирования в сфере градостроительной деятельности, включая патентные источ-ники. Субъекты градостроительной деятельности в Российской Федерации. Факторы, влияющие на повышение производительности и эффективности	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний: - описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии; - способы или методики решения задач профессиональной деятельности на основе нормативно-технической документации и знания проблем отрасли и опыта их решения; - нормативно-правовые, нормативно-технические и нормативно-методические документы для решения задач профессиональной деятельности	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний: - описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии; - способы или методики решения задач профессиональной деятельности на основе нормативно-технической документации и знания проблем отрасли и опыта их решения; - нормативно-правовые, нормативно-технические и нормативно-методические документы для решения задач профессиональной деятельности . Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний: - описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии; - способы или методики решения задач профессиональной деятельности на основе нормативно-технической документации и знания проблем отрасли и опыта их решения; - нормативно-правовые, нормативно-технические и нормативно-методические документы для решения задач профессиональной деятельности . Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний - описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии; - способы или методики решения задач профессиональной деятельности на основе нормативно-технической документации и знания проблем отрасли и опыта их решения; - нормативно-правовые, нормативно-технические и нормативно-методические документы для решения задач профессиональной деятельности . Свободно оперирует приобретенными знаниями.

труда. Средства информационно-коммуникационных технологий, в том числе средства автоматизации дея-тельности, включая автоматизированн-ные информационные системы.				
Уметь: Определять значимые свойства и этапы хода проектирования объектов градостроительной деятельности и их результатов. Разрабатывать документацию в соответствии с утвержденными нормами и правилами в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности. Анализировать и оценивать риски в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет - осуществлять сбор и систематизацию информации об опыте решения задач профессиональной деятельности; - формулировать задачи в сфере профессиональной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения; - осуществлять выбор способа или методики решения задачи профессиональной деятельности на основе нормативно-технической документации и знания проблем отрасли, опыта их решения; - составлять перечень работ и ресурсов, необходимых для решения задач в сфере профессиональной деятельности; - принимать решения в профессиональной деятельности,	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений: - осуществлять сбор и систематизацию информации об опыте решения задач профессиональной деятельности; - формулировать задачи в сфере профессиональной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения; - осуществлять выбор способа или методики решения задачи профессиональной деятельности на основе нормативно-технической документации и знания проблем отрасли, опыта их решения; - составлять перечень работ и ресурсов, необходимых для решения задач в сфере профессиональной деятельности; - принимать решения в профессиональной	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений: - осуществлять сбор и систематизацию информации об опыте решения задач профессиональной деятельности; - формулировать задачи в сфере профессиональной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения; - осуществлять выбор способа или методики решения задачи профессиональной деятельности на основе нормативно-технической документации и знания проблем отрасли, опыта их решения; - составлять перечень работ и ресурсов, необходимых для решения задач в сфере профессиональной деятельности; - принимать решения в профессиональной	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений: - осуществлять сбор и систематизацию информации об опыте решения задач профессиональной деятельности; - формулировать задачи в сфере профессиональной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения; - осуществлять выбор способа или методики решения задачи профессиональной деятельности на основе нормативно-технической документации и знания проблем отрасли, опыта их решения; - составлять перечень работ и ресурсов, необходимых для решения задач в сфере профессиональной деятельности; - принимать решения в профессиональной

Находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для разработки, актуализации проектов правовых, нормативных, технических, организационных и методических документов, регулирующих инженерно-техническое проектирование для градостроительной деятельности. Логически непротиворечиво формулировать нормы и описания в сфере градостроительной деятельности. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности. Получать и	используя теоретические основы, нормативно-правовую базу.	деятельности, используя теоретические основы, нормативно-правовую базу. Допускает значительные ошибки, проявляется недостаточность умений по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при расчетах.	деятельности, используя теоретические основы, нормативно-правовую базу. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при расчётах.	деятельности, используя теоретические основы, нормативно-правовую базу. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

предоставлять необходимые сведения в ходе коммуникаций в контексте профессиональной деятельности в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности.				
владеть: Определение потребности в локальном нормативном регулировании в области проектирования и мониторинга качества создания (реконструкции, реновации, ремонта) объектов. Сбор информации для анализа с целью определения значимых свойств процессов или объектов для их регламентации в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: - методами оценки условий строительства, выбором мероприятий по устранению неблагоприятных инженерно-геологических процессов (явлений); - способами определения качества строительных материалов на основе экспериментальных исследований их свойств - методами определения условий работы строительных конструкций.	Обучающийся владеет: - методами оценки условий строительства, выбором мероприятий по устранению неблагоприятных инженерно-геологических процессов (явлений); - способами определения качества строительных материалов на основе экспериментальных исследований их свойств - методами определения условий работы строительных конструкций. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет: - методами оценки условий строительства, выбором мероприятий по устранению неблагоприятных инженерно-геологических процессов (явлений); - способами определения качества строительных материалов на основе экспериментальных исследований их свойств - методами определения условий работы строительных конструкций. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при проведении экспериментов.	Обучающийся в полном объеме владеет: - методами оценки условий строительства, выбором мероприятий по устранению неблагоприятных инженерно-геологических процессов (явлений); - способами определения качества строительных материалов на основе экспериментальных исследований их свойств - методами определения условий работы строительных конструкций. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

деятельности. Формулирование требований (стандартов), норм и описаний, регламентирующих деятельность по проектированию и мониторингу качества создания (реконструкции, реновации, ремонта) объектов (разработка текста документа). Оценка потенциальной эффективности внедрения сформулированных требований (стандартов), норм и описаний в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности. Оформление проектов нормативных правовых актов и нормативно-технических документов в сфере инженерно-технического проектировани				

я для градостроительной деятельности в установленном порядке. Согласование проектов нормативных правовых актов и нормативно-технических документов в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности с заинтересованными сторонами в установленном порядке.				

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Электротехника и электроника» (указывается что именно – прошли промежуточный контроль, успешно сдали устный коллоквиум, защитили реферат (в шестом семестре).

Шкала оценивания	**Описание**
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые,

	нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Фонды оценочных средств представлены в приложении 1 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература

1. Гиргидов, А. Д. Механика жидкости и газа (гидравлика) Текст учебник для вузов по направлениям "Техн. науки", "Техника и технология" А. Д. Гиргидов ; Санкт-Петербург. гос. политехн. ун-т. - 3-е изд., испр. и доп. - СПб.: Издательство Политехнического университета, 2007. - 544 с. ил.
2. Кудинов, А. А. Гидрогазодинамика Текст учеб. пособие для вузов по направлению 140100 "Теплоэнергетика" А. А. Кудинов. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 334, [1] с. ил.
3. Некрасов, Б. Б. Задачник по гидравлике, гидромашинам и гидроприводу Учеб. пособие для машиностроит. спец. вузов Под ред. Б. Б. Некрасова. - М.: Высшая школа, 1989. - 192 с. ил.
4. Нитусов, В. В. Гидрогазодинамика. Сборник задач Текст учеб. пособие по курсам "Гидрогазодинамика" , "Механика жидкости и газа" В. В. Нитусов, В. Г. Грибин ; Моск. энерг. ин-т (техн. ун-т). - М.: Издательский дом МЭИ, 2007. - 78, [1] с. ил.
5. Башта, Т. М. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы Учеб. для

втузов Т. М. Башта, С. С. Руднев, Б. Б. Некрасов и др. - 2-е изд., перераб. - М.: Машиностроение, 1982. - 423 с. ил.

6. Гидравлика в машиностроении [Текст] Ч. 2 учебник для вузов по направлению "Конструкторско-машиностр. обеспечение пр-в": в 2 ч. А. Г. Схиртладзе и др. - Старый Оскол: ТНТ, 2008

б) Дополнительная литература

1. Попов, Д. Н. Гидромеханика Учеб. для вузов по специальности "Гидравлическая, вакуумная и компрессорная техника" Д. Н. Попов, С. С. Панаиотти, М. В. Рябинин. - 2-е изд., стер. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002. - 382,[1] с.

2. Емцев, Б. Т. Техническая гидромеханика Учеб. для вузов по спец. "Гидравл. машины и средства автоматики" Б. Т. Емцев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1987. - 440 с. ил.

3. Фабер, Т. Е. Гидроаэродинамика Т. Е. Фабер; Пер. с англ. В. В. Коляды; Под ред. А. А. Павельева. - М.: Постмаркет, 2001. - 559 с. ил.

4. Темнов, В. К. Сборник задач по технической гидроаэромеханике Текст В. К. Темнов ; Челяб. гос. техн. ун-т, Каф. Гидравлика и гидропневмосистемы ; ЮУрГУ. - 4-е изд., доп. и перераб. - Челябинск: Издательство ЧГТУ, 1997. - 80 с. ил.

5. Темнов, В. К. Решение типовых задач технической гидромеханики Текст учеб. пособие для вузов В. К. Темнов, М. Е. Гойдо, Е. К. Спиридонов ; Челяб. гос. техн. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЧГТУ, 1994. - 124, [1] с. ил.

в) Программное обеспечение и интернет-ресурсы

Программное обеспечение не предусмотрено.

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте (http://lib.mami.ru/ebooks/ в разделе «Библиотека».

Варианты контрольных заданий по дисциплине представлены на сайтах:

http://i-exam.ru, http:// fepo.ru.

Полезные учебно-методические и информационные материалы представлены на сайтах:

http://window.edu.ru/catalog/resources?p_nr=50&p_rubr=2.2.75.27.7&p_page=3

http://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-laboratornoy-ustanovki-po-spetsialnosti-promyshlennaya-teploenergetika

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Специализированная учебная лаборатория кафедры «Промышленное и гражданское строительство» Ауд. **АВ2224,** которая оснащена: электронные весы ЕК-300i 1 шт.; набор мерных сосудов 1 комплект; термометры ртутные 5 шт.; статический плотномер для определения качества уплотнения грунта СГП-1М 1 шт.; пенетрометр

грунтовой ПГ-1 1 шт.; динамический плотномер универсальный ДПУ-1У 1 шт.; шкаф сушильный учебный «электроприбор» 1 шт.; печь муфельная 1 шт.; комплект сит для грунтов КП-131 1 комплект; комплект сит для заполнителей 1 комплект; прибор компрессионный настольный ПКП-10 1 шт.; приспособление для водонасыщения грунтов перед компрессией ПВК 1 шт.; измеритель силы цифровой ИСЦ 1 шт.; весы электронные ПВм-3/15 1 шт.; Прибор стандартного уплотнения ПСУ 1шт.; баня комбинированная лабораторная учебная БКЛ-М 1 шт.; пресс испытательный ПРГ262 «ВНИР» 1 шт.; Прибор Вика 5 шт.; Прибор для определения подвижности бетонной смеси 2 шт.; набор гирь 1 комплект; формы для кубиков 10х10х10 5 шт.; образцы строительных материалов.

Два специализированных учебных класса с презентационным и интерактивным оборудованием кафедры «Промышленное и гражданское строительство» ауд. АВ2218 и АВ2224, оснащение **АВ2218:** Доска интерактивная Legamaster e-board, доска маркерная, экран для проектора, парты (45 посадочных мест); оснащение **АВ2224:** настенная доска, парты (20 посадочных мест), большой экран для проектора, проектор мультимедийный BENQ PB6110, компьютеры в кол-ве 20 шт.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Методические рекомендации для студентов по освоению дисциплины «Строительные материалы».

Цель методических рекомендаций

- обеспечить студенту оптимальную организацию процесса изучения дисциплины, а также выполнения различных форм самостоятельной работы.

9.1. Методические рекомендации по изучению дисциплины

Студентам необходимо ознакомиться:

- с содержанием рабочей программы дисциплины (далее -РПД), с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине, имеющимися на образовательном портале и сайте кафедры, с графиком консультаций преподавателей кафедры.

9.1.1. Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям

(теоретический курс)

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют

глубоко освоить предмет. Именно поэтому контроль над систематической работой студентов всегда находится в центре внимания кафедры.

Студентам необходимо:

- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;

- на отдельные лекции приносить соответствующий материал на бумажных носителях, представленный лектором на портале или присланный на «электронный почтовый ящик группы» (таблицы, графики, схемы). Данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен непосредственно на лекции;

- перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала.

9.1.2. Рекомендации по подготовке к практическим (семинарским) занятиям.

Студентам следует:

- приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;

- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;

- при подготовке к практическим занятиям следует обязательно использовать не только лекции, учебную литературу, но и нормативно-правовые акты и материалы правоприменительной практики;

- теоретический материал следует соотносить с правовыми нормами, так как в них могут быть внесены изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;

- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач,

заданных для самостоятельного решения;

- в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;

- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному

практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-х недельный срок

явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученной на занятии. Студенты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положенные баллы за работу в соответствующем семестре.

9.2. Методические рекомендации по выполнению различных форм самостоятельных домашних заданий

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. По каждой теме учебной дисциплины студентам предлагается перечень заданий для самостоятельной работы.

К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует: руководствоваться графиком самостоятельной работы, определенным РПД.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Аттестационные испытания проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине. Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре (структурному подразделению).

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться программой учебной дисциплины, а также с разрешения преподавателя справочной и нормативной литературой, калькуляторами.

Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических-графических занятиях при эскизировании проектных решений и узлов, с демонстрацией компьютерного выполнения чертежей.

Сдаче экзамена должны предшествовать выполнение и защита всех лабораторных работ, коллоквиум.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» (профиль «Промышленное и гражданское строительство») подготовки бакалавров.

Программу составил:
Профессор к.т.н. /Доркин В.В./

Программа утверждена на заседании кафедры “Промышленное и гражданское строительство” «___» _____ 2022 г., протокол № __

Заведующий кафедрой ПГС
доцент, к. т. н. /А.Н. Зайцев/

Приложение 1
к рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»
ОП (профиль): «Промышленное и гражданское строительство»

Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности: (в соответствии с ФГОС ВО)

Кафедра: Промышленное и гражданское строительство

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Механика жидкости и газа»

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств

2. Описание оценочных средств:

- показатель уровня сформированности компетенций;
- перечень оценочных средств по дисциплине

Составители: доцент, канд. техн. наук Доркин В.В.

Москва 2022 год

Приложение 2
к рабочей программе

Перечень оценочных средств по дисциплине

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС*
1	Защита лабораторной работы (ЗЛР)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Примерные вопросы для защиты лабораторных работ
2	Коллоквиум (К)	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования педагогического работника	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3	Эачет (З)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Средство проведения промежуточной аттестации по результатам выполнения всех видов учебной	Вопросы к экзамену

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Механика жидкости и газа					
ФГОС ВО **08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»**					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **профессиональные компетенции**:					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства**	**Степени уровней освоения компетенций**
Индекс	**Формулировка**				
ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	**Знать:** - методы решения прикладных задач профессиональной деятельности, фундаментальные законы, описывающие изучаемый процесс или явление; - методы обработки расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами; **Уметь:** - выявлять и классифицировать физические, и химические и другие процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности; - применять типовые задачи теории оптимизации в профессиональной деятельности; - определять характеристики процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального)	лекция, самостоятельная работа, практические занятия	ЗЛР, К, Э	**Базовый уровень:** -владеет навыками работы с основными научными категориями в рамках специальности; - осознает необходимость повышения квалификации и самостоятельно овладевать знаниями в области профессиональной деятельности. **Повышенный уровень** -владеет методами и принципами приобретения, использования и обновления профессиональных знаний; -владеет разными способами сбора, обработки и представления информации по использованию универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов; - умеет применять системы автоматизированного проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований.

		исследования; - представлять базовые для профессиональной сферы физических процессов (явлений) в виде математического(их) уравнения(й), обоснование граничных и начальных условий; **Владеть:** - методами решения инженерных задач с применением математического аппарата и прикладных программ расчета; - методами решения уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов математического анализа - способами оценки адекватности результатов математического моделирования, формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности			
ПК-1	Способен осуществлять разработку и актуализацию нормативных, технических и организационно-методических документов для градостроительной деятельности	**Знать:** Нормативные правовые акты Российской Федерации, нормативные технические и руководящие документы, относящиеся к сфере градостроительной деятельности. Методы и приемы проектирования локальных нормативных правовых актов.	лекция, самостоятельная работа, практические занятия	ЗЛР, К, Э	**Базовый уровень:** **-**владеет навыками работы с основными научными категориями в рамках специальности; - осознает необходимость повышения квалификации и самостоятельно овладевать знаниями в области профессиональной деятельности. **Повышенный уровень** -владеет методами и принципами приобретения, использования и обновления профессиональных знаний; -владеет разными способами сбора, обработки и представления информации по использованию

		Базы данных научных, технических и технологических новаций, иной информации, необходимой для регулирования в сфере градостроительной деятельности, включая патентные источники. Субъекты градостроительной деятельности в Российской Федерации. Факторы, влияющие на повышение производительности и эффективности труда. Средства информационно-коммуникационных технологий, в том числе средства автоматизации деятельности, включая автоматизированные информационные системы. **Уметь:** Определять значимые свойства и этапы хода проектирования объектов градостроительной деятельности и их результатов. Разрабатывать документацию в соответствии с утвержденными нормами и			универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов; - умеет применять системы автоматизированного проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований.

		правилами в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности. Анализировать и оценивать риски в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности. Находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для разработки, актуализации проектов правовых, нормативных, технических, организационных и методических документов, регулирующих инженерно-техническое проектирование для градостроительной деятельности. Логически непротиворечиво формулировать нормы и описания в сфере градостроительной деятельности. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности в сфере			

		инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности. Получать и предоставлять необходимые сведения в ходе коммуникаций в контексте профессиональной деятельности в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности. **Владеть (трудовые функции):** Определение потребности в локальном нормативном регулировании в области проектирования и мониторинга качества создания (реконструкции, реновации, ремонта) объектов. Сбор информации для анализа с целью определения значимых свойств процессов или объектов для их регламентации в сфере инженерно-технического			

		проектирования для градостроительной деятельности. Формулирование требований (стандартов), норм и описаний, регламентирующих деятельность по проектированию и мониторингу качества создания (реконструкции, реновации, ремонта) объектов (разработка текста документа). Оценка потенциальной эффективности внедрения сформулированных требований (стандартов), норм и описаний в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности. Оформление проектов нормативных правовых актов и нормативно-технических документов в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности в установленном порядке.			

		Согласование проектов нормативных правовых актов и нормативно-технических документов в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности с заинтересованными сторонами в установленном порядке.			

Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Тесты по лабораторным работам.	Типовой вариант теста: Вопрос № 1. Какая из этих жидкостей не является капельной? а) ртуть; б) керосин; в) нефть; г) азот. Вопрос № 2. При помощи какого прибора определяется плотность жидкости? а) вискозиметр Стокса; б) ареометр; в) сталагмометр; г) термометр. Вопрос № 3. В каких единицах измеряется кинематический коэффициент вязкости (в системе СИ)? а) метр на секунду в квадрате; б) Паскаль; в) Ньютон; г) метр квадратный в секунду; д) Джоуль. Вопрос № 4. Как формулируется закон Паскаля? а) «Внешнее давление, производимое на жидкость, заключенную в замкнутом сосуде, передается этой жидкостью во все стороны без изменения»; б) «Тело, погруженное в жидкость, теряет в своем весе столько, сколько весит вытесненная им жидкость»; в) «Давление в любой точке покоящейся жидкости по всем направлениям одинаково и не зависит от ориентации площадки, на которую оно действует». Вопрос № 5. При помощи какого прибора замеряется атмосферное давление? а) барометр; б) вакуумметр; в) термометр; г) манометр. Вопрос № 6. Реальной жидкостью называется жидкость, а) не существующая в природе; б) находящаяся при реальных условиях; в) в которой присутствует внутреннее трение; г) способная быстро испаряться. Вопрос № 7. 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.

	Вопрос № 8. В чем заключается геометрический смысл уравнения Бернулли? а) для потока реальной жидкости сумма трех высот (геометрической, пьезометрической и высоты скоростного напора) есть величина постоянная; б) для элементарной струйки реальной жидкости сумма трех высот (геометрической, пьезометрической и высоты скоростного напора) есть величина постоянная; в) при установившемся движении элементарной струйки идеальной жидкости сумма трех высот (геометрической, пьезометрической и высоты скоростного напора) есть величина постоянная. Тесты по лабораторным работам.docx
Семестровое задание	1. В сосуд, заполненный жидкостью, вставлены два плунжера диаметром d1=40 мм и d2=70 мм (рис.), один из которых нагружен силой F=800 Н. Определить показание манометра p и силу F2, удерживающую в равновесии второй плунжер. 2. Из бака с постоянным уровнем (рис.) вода вытекает в атмосферу через сходящийся насадок (d=25 мм, d1=50 мм, l=2,5 м, h=0,5 м, давление p_o=175 кПа). Определить высоту фонтана при полностью открытом вентиле. При расчете учесть все местные сопротивления. 3. Определить максимальную подачу центробежного насоса (рис.), перекачивающего воду в бассейн, если заданы: характеристика насоса H=f(Q) (см. табл.), диаметр трубопровода d=300 мм и общая длина l=200 м. Материал трубы – сталь. Сборник задач по гидравлике. Бровченко П.Н.pdf
Контрольная работа	1. Какими параметрами характеризуется напряженное состояние жидкой среды (капельной и газообразной). Запишите определение параметров и приведите единицу их измерения в системе СИ. 2. Что понимают под сжимаемостью жидкостей? Назовите параметры количественной оценки упругих свойств жидкости. Когда эти свойства проявляются особенно сильно? 3. Используя основное уравнение гидростатики, докажите, что в жидкости, находящейся в поле силы тяжести, поверхности равного давления (изобары) представляют собой горизонтальные плоскости. 4. Укажите наиболее существенное отличие турбулентного течения от ламинарного, а также критерий, определяющий режим течения. 5. Какой смысл в гидрогазомеханике имеет понятие “скорость звука”. Напиши-те формулы для определения скорости звука а) в однородной жидкости, б) в газе. 6. Напишите и поясните соотношения, устанавливающие связь между потерями напора и отдельных гидролиний и падением полного напора на участке АБ, а также соотношения между расходами и . 7. Что называют гидравлическим ударом, и когда он возникает? Укажите способы защиты гидросистемы от него. Вода (плотностью =1000 кг/м3) через коническое сопло вытекает из напорного бака в атмосферу. Определить скорость струи за соплом, если избыточное давление перед соплом =3000 кПа, коэффициент сопротивления сопла, отнесенный к скоростному напору в выходном сечении, =0,1.

	9. Скажите, как изменятся потери давления у ламинарного потока в прямой цилиндрической трубе, если охладить жидкость без изменения расхода: а) уменьшается, б) останутся прежним, в) увеличатся. 10. Какое содержание вкладывают в понятие – равновесие жидкости или газа? Каковы особенности напряженного состояния жидкостей и газов, находящихся в равновесии? 11. Напишите и поясните уравнение, устанавливающее взаимосвязь между параметрами состояния (давление, плотность, температура) совершенного газа. 12. Показания ртутного барометра =740 мм.рт. столба. Определите давление атмосферы в Паскалях, если плотность ртути =13,6103 кг/м3. 13. Запишите и поясните механическую форму уравнения энергии или обобщенного уравнения Д. Бернулли для стационарного потока реальной капельной жидкости. 14 . Из большого баллона с абсолютным давлением =200 кПа и температурой =300 К воздух (=1,4; = 287 Дж/кг ; – постоянная адиабаты, – газовая постоянная) вытекает в атмосферу с давлением 100 кПа. Определите скорость воздушной струи в выходном сечении сопла. 15. Как изменится число Рейнольдса Re у потока жидкости в цилиндрической трубе, если жидкость охладить без изменения расхода? 16. Какое движение жидкости или газа называют одномерным, установившимся, плавноизменяющимся? 17. Абсолютное и избыточное давление: определение, их взаимосвязь, единицы измерения. 18. Напишите и поясните выражение мощности потока в его нормальном (живом) сечении. 19. При работе пневмосистем иногда наблюдается “запирание” сопел и других элементов. Поясните это явление и укажите условия, при которых оно проявляется. 20. Постройте график изменения средней скорости вдоль потока несжимаемой жидкости в канале, показанном на рисунке. 21. Напишите и графически проиллюстрируйте уравнение количества движения для установившегося потока жидкости. Уравнение составьте для контрольного отсека, ограниченного двумя нормальными сечениями и стенкой русла. 22. Выведете формулу для определения давления рн на выходе из насоса, по-дающего с расходом Q масло плотностью ρ по трубопроводу длиной l и диаметром d к гидроцилиндру, давление в рабочей полости которого рг. Суммарный коэффициент сопротивлений, приведенный к скоростному напору жидкости в трубопроводе, ζ. Контрольные вопросы.docx

Зачет	1. Гидравлическое представление о жидкости, определения идеальной и реальной капельной жидкости и газа. 2. Напряженное состояние жидкости. 3. Основные физические свойства жидкостей (плотность, удельный вес, вязкость, сжимаемость, температурное расширение, растворимость, испаряемость, поверхностное натяжение, теплопроводность, теплоемкость). 4. Теория подобия, критерии подобия. 5. Понятие давления, шкалы измерения и измерительные приборы (пьезометр, ртутный манометр, барометр). 6. Дифференциальное уравнение статики (Эйлера). 7. Основное уравнение гидростатики, закон Паскаля. 8. Давление жидкости на плоские и криволинейные поверхности. 9. Относительный покой. 10. Гидродинамика. Основные понятия и определения, классификация течения капельной жидкости. 11. Сущность одномерного подхода решения задач гидродинамики. 12. Характеристики потока капельной жидкости в живом сечении. 13. Сила давления струи на стенку. 14. Уравнение неразрывности (баланса расходов). 15. Уравнение количества движения. 16. Уравнение Бернулли (тепловая и механическая формы математической записи, геометрическая интерпретация). 17. Режимы течения капельной жидкости, число Рейнольдса. 18. Виды сопротивлений, описание (в условиях внешней и внутренней задачи). 19. Вычисление потерь напора по длине потока (зоны сопротивлений). 20. Потери напора в местных сопротивлениях. 21. Задача Торричелли (истечение капельной жидкости через отверстие). 22. Истечение жидкости через цилиндрический насадок. 23. Затопленное истечение (истечение под уровень). 24. Три задачи на расчет простого трубопровода. 25. Расчет сложных трубопроводов. 26. Расчет гидросистем с насосной подачей жидкости. 27. Гидравлический удар. 28. Основные характеристики газового потока. 29. Основные уравнения газодинамики (уравнение неразрывности, уравнение Менделеева-Клапейрона, уравнение Бернулли, уравнение количества движения). 30. Задача Сен-Венана (истечение газа через отверстие). 31. Понятие гидромашины, основные определения, классификация, технические показатели работы. 32. Понятие гидро- и пневмопривода, основные определения, технические показатели работы. Теоретические вопросы.pdf