

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 19 » сентября 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Механика жидкости и газа
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: специалитет
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 108 (3)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений
(код и наименование направления)

Направленность: Строительство подземных сооружений
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Формирование комплекса знаний основных законов механики жидкости и газа, умений применять эти законы для решения практических задач и владений типовыми гидравлическими расчётами в инженерных системах теплогасоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения, необходимых при строительстве уникальных зданий и сооружений

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Общие сведения о жидкостях и газах и силах, действующие в них;
основные уравнения и законы гидростатики, кинематики и гидродинамики жидкости и газа;
режимы движения жидкости в трубах, гидравлические сопротивления; установившееся и неустановившееся движение жидкости и газа по трубопроводам, гидравлический расчёт оборудования;
основы моделирования гидромеханических процессов;
приборы для измерения гидравлических величин.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-3	ИД-1ОПК-3	Знает: методику формулирования научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения; последовательность сбора и систематизации информации об опыте решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности в области связанной с физическими процессами в жидкостях и газах и расчётами инженерных систем и сетей объектов строительства (теплогасоснабжения, вентиляции и водоснабжения, водоотведения)	Знает: методику формулирования научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения; последовательность сбора и систематизации информации об опыте решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности	Зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-3	ИД-2ОПК-3	Умеет: выбирать методы решения, устанавливая ограничения к решению научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе нормативно-технической документации и знания проблем отрасли и опыта их решения в области связанной с физическими процессами в жидкостях и газах и расчётами инженерных систем и сетей объектов строительства (теплогазоснабжения, вентиляции и водоснабжения, водоотведения)	Умеет: выбирать методы решения, устанавливая ограничения к решению научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе нормативно-технической документации и знания проблем отрасли и опыта их решения	Отчёт по практическом у занятию
ОПК-3	ИД-3ОПК-3	Владеет навыками: составления перечня работ и ресурсов, необходимых для решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности; разработки и обоснования выбора варианта решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности в области связанной с физическими процессами в жидкостях и газах и расчётами инженерных систем и сетей объектов строительства (теплогазоснабжения, вентиляции и водоснабжения, водоотведения).	Владеет навыками: составления перечня работ и ресурсов, необходимых для решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности; разработки и обоснования выбора варианта решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности.	Защита лабораторной работы

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	36	36	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	16	16	
- лабораторные работы (ЛР)	8	8	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	10	10	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
5-й семестр				
Теоретические основы МЖГ	8	4	4	36
Введение. Предмет, задачи и структура дисциплины. Тема 1. Общие сведения о жидкости. Свойства жидкости. Физические явления в жидкости. Тема 2. Гидростатика. Гидравлическое давление и его свойства. Основное уравнение гидростатики. Тема 3. Кинематика жидкости. Виды движения жидкости. Расход. Уравнение неразрывности. Тема 4. Гидродинамика. Дифференциальное уравнение движения идеальной жидкости. Интеграл Бернулли. Полный напор. мощность потока. Уравнения Бернулли для потока вязкой жидкости и для газов.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Прикладные вопросы МЖГ	8	4	6	36
Тема 5. Гидравлические сопротивления. Режимы движения жидкости. Виды гидравлических сопротивлений. Сопротивление трения. Местные гидравлические сопротивления. Тема 6. Установившееся движение жидкости по трубопроводам. Виды трубопроводов. Характеристика трубопроводов. Соединение трубопроводов. Способы подачи жидкости. Расчёт трубопроводов с насосной и безнасосной подачей жидкости. Особенности расчета газопроводов и воздухопроводов (воздуховодов). Общие сведения о подобии и моделировании потоков. Тема 7. Неустановившееся движение жидкости по трубопроводам. Неустановившееся движение несжимаемой жидкости в напорном трубопроводе. Общие сведения о гидравлическом ударе в трубопроводах. Способы снижения ударного давления. Тема 8. Истечение жидкости через отверстия и насадки. Истечение жидкости через малое отверстие в тонкой стенке при постоянном напоре. Истечение под уровень. Истечение жидкости через насадки при постоянном напоре. Истечение при переменном напоре. Истечение газов. Заключение. Обзор пройденного материала. Прикладные задачи специальности, решаемые на основе МЖГ.				
ИТОГО по 5-му семестру	16	8	10	72
ИТОГО по дисциплине	16	8	10	72

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Решение задач на объёмные свойства и вязкость жидкости
2	Решение задач на применение основного уравнения гидростатики, уравнения Бернулли для вязкой жидкости и газов
3	Определение гидравлических потерь в трубопроводных системах
4	Расчёт трубопроводов
5	Расчёт газопроводов и воздухопроводов

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Исследование физических свойств жидкости. Вязкость. Растворимость газов. Парообразование. Кипение.
2	Исследование режимов течения жидкости и гидравлических сопротивлений.
3	Исследование характеристик трубопроводов
4	Исследование истечения жидкости через отверстия и насадки

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Гиргидов А.Д. Механика жидкости и газа (гидравлика) : учебник для вузов. 3-е изд., испр. и доп. СПб : СПбГПУ, 2007. 544 с.	9
2	Гусев А. А. Механика жидкости и газа : учебник для вузов. 3-е изд., испр. и доп. Москва : Юрайт, 2020. 232 с. 18,00 усл. печ. л.	1
3	Котомин Б.П., Черногоров Е.П., Черногорова А.Е. Прикладная механика жидкости и газа : Курс лекций. Челябинск : Изд-во ЧГТУ, 1995. 92 с.	1
4	Лойцянский Л. Г. Механика жидкости и газа : учебник для вузов. 6-е изд., перераб. и доп. М. : Наука, 1987. 840 с.	1
5	Механика жидкости и газа : избранное. Москва : Физматлит, 2003. 752 с.	2
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Гиргидов А. Д. Техническая механика жидкости и газа : учебник для вузов. Санкт-Петербург : Изд-во СПбГТУ, 1999. 394 с.	6
2	Матюнин В. П. Механика жидкости и газа. Введение в гидрогазодинамику : учебное пособие для вузов. 2-е изд., испр. и доп. Пермь : Изд-во ПГТУ, 2005. 79 с.	113
3	Механика жидкости и газа. Виртуальный лабораторный практикум : учебное пособие для вузов / Алексеев Г. В., Бондарева М. В., Бриденко И. И., Шашкин А. И. 2-е изд. Москва : Юрайт, 2019. 134 с. 10,40 усл. печ. л.	1
2.2. Периодические издания		
	Не используется	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
1	Методические указания для студентов направления "Строительство" по изучению дисциплин "Механика жидкости и газа", "Гидравлика"	20
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
1	Методические указания и методические материалы для самостоятельной работы студентов по дисциплине "Механика жидкости и газа", "Гидравлика"	20

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Механика жидкости и газа. Введение в гидрогазодинамику электронная книга [электронный ресурс] учебное пособие Автор (ы): Матюнин В. П. Пермь : ПНИПУ, 2005	Электронный ресурс библиотеки ПНИПУ	локальная сеть; свободный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Прикладное программное обеспечение общего назначения	WinRAR (лиц№ 879261.1493674)
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	Autodesk AutoCAD 2019 Education Multi-seat Stand-alone (125 мест СТФ s/n 564-23877442)

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	https://техэксперт.сайт/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	Учебный класс с лабораторными установками	4

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Учебная аудитория с мультимедийным оборудованием	1
Практическое занятие	Учебный класс с мультимедийным оборудованием	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся
по дисциплине «Механика жидкости и газа»

Приложение к рабочей программе дисциплины

Специальность: 08.05.01 – Строительство уникальных зданий и сооружений

Квалификация выпускника: специалист

Выпускающая кафедра: Строительное производство и геотехника

Форма обучения: очная

Курс: 3

Семестр: 5

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 3 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 108

Виды промежуточного контроля:

Экзамен: - **нет** Зачёт: - **5 сем.** Курсовой проект: - **нет** Курсовая работа: - **нет**

Пермь 2023

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1.1 Формируемые части компетенций

Согласно КМВ ОПОП учебная дисциплина **Б1.Б.22 «Механика жидкости и газа»** участвует в формировании общепрофессиональной компетенции ОПК-03

«Способность принимать решения в профессиональной деятельности, используя теоретические основы, нормативно-правовую базу, практический опыт капитального строительства, а также знания о современном уровне его развития».

1.2 Этапы формирования дисциплинарных частей компетенции, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (5-го семестра базового учебного плана) и разбито на 2 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные, практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты дисциплинарных компетенций **знать, уметь, владеть, указанные в РПД**, и которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, выполнении практических заданий и зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1 Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контрольные результаты обучения	Вид контроля		
	Текущий и промежуточный	Рубежный	Промежуточная аттестация
	ЛР, С	РКР	Зачёт
Усвоенные знания			
3.1 Основные свойства жидкостей и газов.	С-1	РКР-1	ТВ
3.2. Общие законы и уравнения гидростатики (гидростатический закон распределения давления, основное уравнение гидростатики, уравнение поверхностей равного давления).	С-2	РКР-1	
3.3 Элементы струйной модели и потока движущейся жидкости.	С-3	РКР-1	
3.4 Уравнения движения идеальной жидкости.	С-4	РКР-1	
3.5 Общие уравнения энергии в дифференциальной и интегральной формах для потока вязкой жидкости.	С-4	РКР-1	
3.6 Область применимости уравнения Бернулли.	С-4	РКР-1	
3.7 Виды напоров и их энергетический и геометрический смыслы.	С-4	РКР-1	
3.8 Соотношения для определения мощности потока в заданном сечении.	С-4	РКР-1	
3.9 Режимы движения жидкости в трубах.	С-5	РКР-2	
3.10 Природа (механизм возникновения) гидравлических сопротивлений.	С-5	РКР-2	

3.11 Основные сведения об установившемся и неуставившемся движении жидкости по трубопроводам, истечении жидкости через отверстия и насадки.	С-6	РКР-2	
Освоенные умения			
У.1 Применение основного уравнения гидростатики и уравнения Бернулли.	С-2, С-4,	РКР-1	ПЗ
У.2 Определение режимов движения жидкости в трубопроводах и выбор коэффициентов сопротивления.	С-5	РКР-2	
У.3 Определение коэффициентов истечения жидкости через насадки.	С-8	РКР-2	
Приобретенные владения			
В.1 Методика составления уравнения Бернулли.	С-4	РКР-1	КЗ
В.2 Методика расчета трубопроводов для жидкости и газа.	С-6, С-7	РКР-2	

РКР – рубежная контрольная работа; С – собеседование (с целью выявления знаний, умений и владений); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание зачёта.

Итоговой оценкой освоения дисциплинарной компетенции (результатов обучения по дисциплине) является промежуточная аттестация в виде экзамена, проводимая с учётом результатов текущего и рубежного контроля.

2 Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

2.1 Текущий контроль

Текущий контроль для оценивания всех компонентов дисциплинарной части компетенции (табл. 1.1) проводится в форме собеседования по каждой теме, а также практических работ. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

Шкала и критерии оценивания уровня освоенных владений приведе-

Шкала и критерии оценки защиты практической работы при оценивании уровня освоенных владений

Балл	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоенных владений
5	Максимальный уровень	<i>Задание по практической работе выполнено в полном объеме. Студент точно ответил на контрольные вопросы, свободно ориентируется в предложенном решении, может его модифицировать при изменении условия задачи. Отчет выполнен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.</i>
4	Средний уровень	<i>Задание по практической работе выполнено в полном объеме. Студент ответил на теоретические вопросы, испытывая небольшие затруднения. Качество оформления отчета к практической работе не полностью соответствует требованиям</i>
3	Минимальный уровень	<i>Студент правильно выполнил задание к практической работе. Составил отчет в установленной форме, представил решения большинства заданий, предусмотренных в практической работе. Студент не может полностью объяснить полученные результаты.</i>
2	Минимальный уровень не достигнут	<i>Студент не выполнил все задания практической работы и не может объяснить полученные результаты.</i>

Результаты защиты практических работ по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2 Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений дисциплинарных частей компетенции (табл. 1.1) проводится согласно графика учебного процесса, приведенного в РПД, в виде рубежных контрольных работ и контрольного тестирования (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

2.2.1 Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано 2 рубежные контрольные работы (РКР) после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первая РКР по модулю 1 «Теоретические основы гидравлики», вторая РКР – по модулю 2 «Прикладные вопросы гидравлики».

4.

2.3 Промежуточная аттестация

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешное выполнение практических работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде зачёта по дисциплине устно по билетам. Билет содержит теоретический вопрос (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практическое задание (ПЗ) для проверки усвоенных умений и комплексное задание (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений заявленной дисциплинарной части компетенции.

2.3.1 Типовые вопросы и задания для зачёта по дисциплине

Типовые контрольные вопросы и задания для оценки результатов обучения по дисциплине, формирующие дисциплинарную часть компетенции ОПК-03: «Способность принимать решения в профессиональной деятельности, используя теоретические основы, нормативно-правовую базу, практический опыт капитального строительства, а также знания о современном уровне его развития».

2.3.2 Шкалы оценивания результатов обучения на зачёте

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленной компетенции проводится путем выборочного контроля во время зачёта.

3. Критерии оценивания уровня сформированности дисциплинарной компетенции.

3.1 Оценка уровня сформированности компонентов дисциплинарных компетенций

Общая оценка уровня сформированности всех дисциплинарных компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Дисциплина « Механика жидкости и газа »
Задания по образовательной программе
08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
жидкая частица	Элементарной частицей жидкого тела является...	ОПК-3
отношение массы к объёму	Плотность жидкости – это...	ОПК-3
ускорению	Единичная массовая сила численно равна...	ОПК-3
паскалях	Единичная поверхностная сила измеряется в...	ОПК-3
Плотность и вязкость уменьшаются	Как изменяются плотность и вязкость капельной жидкости при нагревании?	ОПК-3
скорости стенки	Чему равна, согласно гипотезе Ньютона, местная скорость жидкости, непосредственно прилегающей к стенке?	ОПК-3
10	Чему равно избыточное давление дистиллированной воды при температуре 4 градуса Цельсия на глубине 100 метров? Ответ дать в технических атмосферах	ОПК-3
1 бар	Что больше, 1 ат или 1 бар?	ОПК-3
от абсолютного нуля	Абсолютное давление – это давление, отсчитываемое...	ОПК-3
наклонные плоскости	Что собой представляют поверхности равного давления несжимаемой жидкости, находящейся в относительном покое при прямолинейном равноускоренном движении?	ОПК-3
ламинарный и турбулентный	Осборн Рейнольдс описал режимы движения жидкости, которые называются...	ОПК-3
удельный вес	На какую физическую величину нужно умножить объёмный расход, чтобы получить весовой расход?	ОПК-3
установившееся	Траектория жидкой частицы и линия тока совпадают, если движение жидкости...	ОПК-3
закон сохранения энергии	Какой фундаментальный закон физики записывается для жидкости в виде уравнения Бернулли?	ОПК-3
Средняя скорость уменьшится в 9 раз	Во сколько раз и как изменится средняя скорость напорного течения несжимаемой жидкости по коническому каналу, если его диаметр увеличится в 3 раза?	ОПК-3
напорами	Виды удельной механической	ОПК-3

	энергии покоящейся и движущейся жидкости также называются...	
отношение сил инерции к силам вязкого трения	Физическим смыслом числа Рейнольдса является...	ОПК-3
Вейсбаха-Дарси	Потери энергии по длине трубы рассчитываются по формуле...	ОПК-3
Вид местного сопротивления, соотношение его геометрических параметров, режим течения	Значение коэффициента местного сопротивления зависит от трёх факторов. Каких?	ОПК-3
Скорость уменьшается, давление увеличивается	Как изменяются значения скорости и давления при движении идеальной несжимаемой жидкости по горизонтальному расширяющемуся каналу?	ОПК-3
потерянного напора от расхода	Характеристика трубопровода – это зависимость...	ОПК-3
Область гидравлически гладких труб, переходная область, квадратичная область	Перечислите области гидравлического сопротивления, имеющие место при турбулентном течении жидкости.	ОПК-3
числа Рейнольдса и относительной шероховатости	В общем случае коэффициент сопротивления трения зависит от...	ОПК-3
геометрического и пьезометрического напоров	Гидростатический напор – это сумма...	ОПК-3
имеет максимальное значение КПД	Оптимальным режимом работы лопастного насоса является режим, при котором насос...	ОПК-3
гораздо меньше напора истечения	Истечение жидкости через малое отверстие в тонкой стенке. Малым называется отверстие, диаметр которого...	ОПК-3
0,5	Скорость истечения жидкости через отверстие пропорциональна напору истечения в степени...	ОПК-3
коноидальный насадок	Самым гидравлически совершенным насадком является...	ОПК-3
звука	При истечении газа из резервуара через отверстие с острой кромкой скорость струи не может быть больше скорости...	ОПК-3
Гидравлический удар – это резкое и сильное изменение давления, вызванное быстрым изменением скорости потока	Дайте определение гидравлического удара	ОПК-3

3.2 Оценка уровня сформированности дисциплинарной компетенции

Оценочный лист промежуточной аттестации в виде зачета является инструментом для оценивания преподавателем уровня освоения компонентов контролируемых дисциплинарных компетенций путём агрегирования оценок, полученных студентом в результате *текущей и рубежной успеваемости* студента. Заполняя все позиции оценочного листа, преподаватель выставляет частные оценки по результатам текущей и рубежной успеваемости студента.

В оценочный лист включаются:

1. Интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля по 4-х балльной шкале оценивания.
2. Средняя оценка уровня сформированности дисциплинарных компетенций.
3. Итоговая оценка уровня сформированности дисциплинарных компетенций.

По первым 3-м оценкам вычисляется средняя оценка промежуточной аттестации по дисциплине, на основании которой по сформулированным критериям выставляется итоговая оценка уровня сформированности заявленных дисциплинарных компетенций. Форма оценочного листа с примерами получения итоговой оценки уровня сформированности дисциплинарных компетенций приведена в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Оценочный лист уровня сформированности дисциплинарных компетенций

Оценка уровня сформированности компетенций для каждого результата обучения			Средняя оценка уровня сформированности дисциплинарных компетенций	Итоговая оценка за промежуточную аттестацию
знания	умения	владения		
5	4	5	4.67	<i>Зачтено</i>
3	3	3	3.0	<i>Зачтено</i>
3	4	3	3.33	<i>Зачтено</i>
2	3	3	2.67	<i>Незачтено</i>
4	4	2	3.33	<i>Незачтено</i>

Критерии выведения итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета - «Зачтено» – средняя оценка $\geq 3,0$ и нет ни одной неудовлетворительной оценки за компоненты компетенций.

- «Незачтено» – присутствует хотя бы одна неудовлетворительная оценка за компоненты компетенций.

При получении неудовлетворительной оценки студент сдаёт зачёт по билетам. Типовая форма билета приведена в приложении 1.

Итоговая оценка выставляется в соответствии с таблицей 3.1.