

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по дисциплине

«МЕХАНИКА ЖИДКОСТИ И ГАЗА» (Б1.О.13)

для направления подготовки

08.03.01 «Строительство»

по профилям

«Промышленное и гражданское строительство»,

«Водоснабжение и водоотведение»

Форма обучения – очная, очно-заочная

«Автомобильные дороги»

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург
2025

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Оценочные материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «Водоснабжение, водоотведение и гидравлика»
Протокол № 5 от 24 декабря 2024 г.

Заведующий кафедрой
«Водоснабжение, водоотведение и гидравлика»
«24» декабря 2024 г.

Н.В. Твардовская

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО
по профилю «Промышленное
и гражданское строительство»
«24» декабря 2024 г.

Г.А. Богданова

Руководитель ОПОП ВО
по профилю «Автомобильные дороги»
«24» декабря 2024 г.

А.Ф. Колос

Руководитель ОПОП ВО
по профилю «Водоснабжение
и водоотведение»
«24» декабря 2024 г.

Н.В. Твардовская

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы

Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы приведены в п.2 рабочей программы.

2. Задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижения компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Перечень материалов, необходимых для оценки индикатора достижения компетенций, приведен в таблицах 2.1 - 2.4.

Т а б л и ц а 2.1

Для профиля «Промышленное и гражданское строительство» для очной и очно-заочной формы обучения:

Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
<i>ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата</i>		
ОПК-1.1.1..1. Знает теоретические и практические основы естественных и технических наук, а также математического аппарата для решения задач профессиональной деятельности	Обучающийся <i>знает</i> : – основные физические свойства жидкости и газа; – основные законы и уравнения статики жидкости и газа; – основные элементы движущегося потока; – основные законы и уравнения динамики жидкости и газа.	Лабораторные работы 1-9 Перечень вопросов к зачету 1-9, 13-23, 35-36
ОПК-1.2.1..1. Умеет решать задачи профессиональной деятельности с использованием теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	Обучающийся <i>умеет</i> при решении задач профессиональной деятельности: – определять величину давления в любой точке покоящейся жидкости; – выявлять энергетический и геометрический смысл уравнения Д. Бернулли; – применять знания об истечении жидкости из отверстий и насадков.	Лабораторные работы 1-9 Перечень вопросов к зачету 10-12,24,25,33,34
ОПК-1.3.1..1. Владеет теоретическими и практическими основами естественных и технических наук, а также математического аппарата в объеме, необходимом для решения задач профессиональной деятельности	Обучающийся <i>владеет</i> применением основ механики жидкости и газа для решения практических задач применительно к инженерным коммуникациям	Лабораторные работы 3-9 Перечень вопросов к зачету 26-32

Т а б л и ц а 2.3

Для профиля «Водоснабжение и водоотведение» для очной формы обучения:

Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
<i>ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата</i>		
ОПК-1.1.1..1. Знает теоретические и практические основы естественных и технических наук, а также математического аппарата для решения задач профессиональной деятельности	Обучающийся <i>знает</i> : – основные физические свойства жидкости и газа; – основные законы и уравнения статики жидкости и газа; – основные элементы движущегося потока; – основные законы и уравнения динамики жидкости и газа.	Вопросы к зачёту №№ 1-6, 9-11, 14-18, 20-23, 27, 30 Лабораторные работы №№ 1-14 Тест №1, №2
ОПК-1.2.1..1. Умеет решать задачи профессиональной деятельности с использованием теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	Обучающийся <i>умеет</i> при решении задач профессиональной деятельности: – определять величину давления в любой точке покоящейся жидкости; – выявлять энергетический и геометрический смысл уравнения Д. Бернулли; – применять знания об истечении жидкости из отверстий и насадков.	Вопросы к зачёту №№ 7,8,12,13,19,24,25,26,28,29 Лабораторные работы №№ 1-14
ОПК-1.3.1..1. Владеет теоретическими и практическими основами естественных и технических наук, а также математического аппарата в объеме, необходимом для решения задач профессиональной деятельности	Обучающийся <i>владеет</i> применением основ механики жидкости и газа для решения практических задач применительно к инженерным коммуникациям	Вопросы к зачёту №№ 12,13,20,21,22 Лабораторные работы №№ 5,6,9,10,11

Т а б л и ц а 2.4

Для профиля «Водоснабжение и водоотведение» для очно-заочной формы обучения:

Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
<i>ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата</i>		
ОПК-1.1.1..1. Знает теоретические и практические основы естественных и технических наук, а также математического аппарата для решения задач профессиональной деятельности	Обучающийся <i>знает</i> : – основные физические свойства жидкости и газа; – основные законы и уравнения статики жидкости и газа; – основные элементы движущегося потока; – основные законы и уравнения динамики жидкости и газа.	Вопросы к зачёту №№ 1-6, 9-11, 14-18, 20-23, 27, 30 Лабораторные работы №№ 1-7 Тест №1, №2
ОПК-1.2.1..1. Умеет решать задачи профессиональной деятельности с использованием теоретических и практических	Обучающийся <i>умеет</i> при решении задач профессиональной деятельности: – определять величину давления в любой точке покоящейся жидкости; – выявлять энергетический и геометрический смысл уравнения Д. Бернулли;	Вопросы к зачёту №№ 7,8,12,13,19,24,25,26,28,29 Лабораторные работы №№ 1-7 Контрольная работа №1,2

Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	– применять знания об истечении жидкости из отверстий и насадков.	
ОПК-1.3.1..1. Владеет теоретическими и практическими основами естественных и технических наук, а также математического аппарата в объеме, необходимом для решения задач профессиональной деятельности	Обучающийся владеет: применением основ механики жидкости и газа для решения практических задач применительно к инженерным коммуникациям	Вопросы к зачёту №№ 12,13,20,21,22 Лабораторные работы №№ 4,5

Т а б л и ц а 2.5

Для профиля «Автомобильные дороги» для очной формы обучения:

Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
<i>ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата</i>		
ОПК-1.1.1..1. Знает теоретические и практические основы естественных и технических наук, а также математического аппарата для решения задач профессиональной деятельности	Обучающийся знает: – основные физические свойства жидкости и газа; – основные законы и уравнения статики жидкости и газа; – основные элементы движущегося потока; – основные законы и уравнения динамики жидкости и газа.	Лабораторные работы №№ 1-10 Вопросы к зачёту №№ 1-6,9-16,18-21,24-25,27-30
ОПК-1.2.1..1. Умеет решать задачи профессиональной деятельности с использованием теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	Обучающийся умеет при решении задач профессиональной деятельности: – определять величину давления в любой точке покоящейся жидкости; – выявлять энергетический и геометрический смысл уравнения Д. Бернулли; – применять знания об истечении жидкости из отверстий и насадков.	Лабораторные работы №№ 1-10 Вопросы к зачёту №№ 7,8,17,22,23,26
ОПК-1.3.1..1. Владеет теоретическими и практическими основами естественных и технических наук, а также математического аппарата в объеме, необходимом для решения задач профессиональной деятельности	Обучающийся владеет: применением основ механики жидкости и газа для решения практических задач применительно к инженерным коммуникациям	Лабораторные работы 3-10 Вопросы к зачёту №№ 17-20; 23-25

Материалы для текущего контроля

Для проведения текущего контроля по дисциплине обучающийся очной и очно-заочной формы обучения профиля «Промышленное и гражданское строительство» должен выполнить и защитить лабораторные работы №1-№9.

Для проведения текущего контроля по дисциплине обучающийся очной формы обучения профиля «Водоснабжение и водоотведение» должен выполнить и защитить лабораторные работы №1-№14, выполнить Тест №1 и Тест №2; обучающийся очно-заочной формы обучения должен выполнить и защитить лабораторные работы № 1-7

Для проведения текущего контроля по дисциплине обучающийся очной формы обучения профиля «Автомобильные дороги» должен выполнить и защитить лабораторные работы №1-№10.

В электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) ПГУПС (sdo.pgups.ru) представлена методика выполнения лабораторных работ с примером оформления. Решенные и оформленные лабораторные работы выкладываются и защищаются в системе ЭИОС ПГУПС (sdo.pgups.ru) в разделе «Текущий контроль».

Перечень и содержание лабораторных работ
профиль «Промышленное и гражданское строительство»
для очной формы обучения и очно-заочной формы обучения

Лабораторная работа 1 - Поверка манометра

1. Усвоение методики поверки манометра.
2. Выяснение соответствия поверяемого манометра присвоенному ему классу точности.

Лабораторная работа 2 - Определение гидростатического давления в точке.

1. Определить величину избыточного гидростатического давления на дне открытого резервуара;
2. Определить величину абсолютного гидростатического давления на дне открытого резервуара.

Лабораторная работа 3 - Определение режима движения жидкости

1. Визуальное наблюдение ламинарного и турбулентного режимов движения жидкости.
2. Определение критерия Рейнольдса, соответствующих режимам движения воды.

Лабораторная работа 4 - Уравнение Бернулли

1. Ознакомление с энергетическим смыслом уравнения Бернулли.
2. Ознакомление с геометрическим смыслом уравнения Бернулли.

Лабораторная работа 5 - Определение потерь напора по длине трубопровода

1. Опытное определение коэффициента гидравлического трения.
2. Определение потерь напора по длине в круглоцилиндрической трубе при напорном установившемся равномерном движении воды.

Лабораторная работа 6 - Определение местных потерь напора в трубопроводе

1. Опытное определение коэффициента местного сопротивления.
2. Определение местных потерь напора в вентиле и резком сужении трубопровода.

Лабораторная работа №7 - Определение коэффициента фильтрации

1. Экспериментальная проверка закона фильтрации.
2. Определение численного значения коэффициента фильтрации для заданной фильтрующей загрузки.

Лабораторная работа № 8 – Истечение жидкости из отверстий

1. Ознакомиться с поведением струи, вытекающей из круглого малого отверстия в тонкой стенке при постоянном напоре
2. Определить в лабораторных условиях значения коэффициентов, применяемых при расчете истечения: коэффициента сжатия, коэффициента скорости, коэффициента расхода, коэффициента местного сопротивления.

Лабораторная работа № 9 – Истечение жидкости из насадков

1. Ознакомиться с поведением струи, вытекающей из внешнего цилиндрического насадка при постоянном напоре;
2. Определить в лабораторных условиях значения коэффициентов, применяемых при расчете истечения: коэффициента расхода, коэффициента местного сопротивления;
3. Определить величину вакуума в насадке.

Перечень и содержание лабораторных работ профиль «Водоснабжение и водоотведение» для очной формы обучения

Лабораторная работа № 1 – «Проверка манометра»

1. Ознакомиться с методикой проверки манометра.
2. Выяснить соответствие манометра присвоенному классу точности.

Лабораторная работа в виде типовой задачи № 1 – «Определение гидростатического давления в точке»

1. Определить величину избыточного гидростатического давления на дне открытого резервуара;
2. Определить величину абсолютного гидростатического давления на дне открытого резервуара.
3. Изобразить эпюру гидростатического давления на заданную стенку.

Лабораторная работа в виде типовой задачи № 2 – «Определение силы гидростатического давления, действующей на поверхности различного очертания»

1. Определить силу гидростатического давления на плоскую поверхность;
2. Определить точку приложения силы гидростатического давления;
3. Изобразить эпюру гидростатического давления на заданную плоскость.
4. Определить горизонтальную силу гидростатического давления на криволинейную поверхность и точку её приложения;
5. Определить вертикальную силу гидростатического давления на криволинейную поверхность и точку её приложения;
6. Определить результирующую силу гидростатического давления на криволинейную поверхность и точку её приложения;
7. Изобразить эпюру гидростатического давления на заданную криволинейную поверхность.

Лабораторная работа в виде типовой задачи № 3 - «Расчёт толщины стенок трубопровода, находящегося под давлением»

1. Определить давление, действующее в трубопроводе;
2. Определить минимально допустимую толщину стенок для найденного давления.
3. Подобрать трубу стандартного диаметра по нормативам

Лабораторная работа в виде типовой задачи № 4 - «Расчёт сооружений на всплытие»

1. Определить параметры сооружения;
2. Определить выталкивающую силу, действующую на сооружение;
3. Определить опасность всплытия сооружения при неблагоприятных условиях;

4. Запроектировать мероприятия против всплытия сооружения.

Лабораторная работа в виде типовой задачи № 5 Определение параметров потока жидкости

1. Определение расхода и скорости движения воды в трубопроводе переменного сечения
2. Определение потерь напора и потерь давления в трубопроводе переменного сечения
3. Определение гидродинамического давления в трубопроводе переменного сечения
4. Определение режима движения жидкости в напорном круглоцилиндрическом трубопроводе
5. Определение области гидравлического сопротивления, определение коэффициента гидравлического трения

Лабораторная работа № 2 – «Определение режима движения жидкости»

1. Визуальное наблюдение ламинарного и турбулентного режимов движения жидкости.
2. Определение критериев Рейнольдса, соответствующих режимам движения воды.

Лабораторная работа № 3 – «Уравнение Даниила Бернулли»

1. Ознакомление с энергетическим смыслом уравнения Бернулли.
2. Ознакомление с геометрическим смыслом уравнения Бернулли.
3. Построение напорной и пьезометрической линий для трубопровода переменного сечения.

Лабораторная работа № 4 – «Определение потерь напора по длине трубопровода»

1. Определение потерь напора по длине в круглоцилиндрической трубе при напорном установившемся равномерном движении воды.
2. Опытное определение коэффициента гидравлического трения;
3. Расчётное определение коэффициента гидравлического трения.

Лабораторная работа № 5 – «Определение местных потерь напора в трубопроводе»

1. Определение местных потерь напора опытным путём;
2. Опытное определение коэффициента местного сопротивления;
3. Построение графика зависимости коэффициента местного сопротивления.

Лабораторная работа в виде типовой задачи № 6 – «Расчёт коротких трубопроводов»

1. Расчёт самотечной трубы, проходящей от водоёма до берегового колодца;
2. Построение напорной и пьезометрической линий для самотечной трубы;
3. Расчёт всасывающей трубы насоса;
4. Построение напорной и пьезометрической линий для всасывающей трубы насоса.

Лабораторная работа № 6 – «Истечение жидкости из отверстий»

1. Ознакомиться с поведением струи, вытекающей в атмосферу из круглого малого отверстия в тонкой стенке при постоянном напоре
2. Определить в лабораторных условиях значения коэффициентов, применяемых при расчете истечения: коэффициента расхода, коэффициента скорости, коэффициента сжатия, коэффициента местного сопротивления.

Лабораторная работа № 7 – «Истечение жидкости из насадков»

1. Ознакомиться с поведением струи, вытекающей из внешнего цилиндрического насадка при постоянном напоре;
2. Определить в лабораторных условиях значения коэффициентов, применяемых при расчете истечения: коэффициента расхода, коэффициента местного сопротивления.
3. Определить величину вакуума в насадке.

Лабораторная работа в виде типовой задачи № 7 – «Расчёт трубы в насыпи»

1. Ознакомиться с прохождением потока воды через трубу в насыпи;
2. Определить работу водопропускной трубы (отверстие, насадок, короткий трубопровод)
3. Определить расход воды через водопропускную трубу.

Перечень и содержание лабораторных работ профиль «Водоснабжение и водоотведение» для очно-заочной формы обучения

Лабораторная работа № 1 – «Проверка манометра»

1. Ознакомиться с методикой проверки манометра.
2. Выяснить соответствие манометра присвоенному классу точности.

Лабораторная работа № 2 – «Определение режима движения жидкости»

1. Визуальное наблюдение ламинарного и турбулентного режимов движения жидкости.
2. Определение критериев Рейнольдса, соответствующих режимам движения воды.

Лабораторная работа № 3 – «Уравнение Даниила Бернулли»

1. Ознакомление с энергетическим смыслом уравнения Бернулли.
2. Ознакомление с геометрическим смыслом уравнения Бернулли.
3. Построение напорной и пьезометрической линий для трубопровода переменного сечения.

Лабораторная работа № 4 – «Определение потерь напора по длине трубопровода»

1. Определение потерь напора по длине в круглоцилиндрической трубе при напорном установившемся равномерном движении воды.
2. Опытное определение коэффициента гидравлического трения;
3. Расчётное определение коэффициента гидравлического трения.

Лабораторная работа № 5 – «Определение местных потерь напора в трубопроводе»

1. Определение местных потерь напора опытным путём;
2. Опытное определение коэффициента местного сопротивления;
3. Построение графика зависимости коэффициента местного сопротивления.

Лабораторная работа № 6 – «Истечение жидкости из отверстий»

1. Ознакомиться с поведением струи, вытекающей в атмосферу из круглого малого отверстия в тонкой стенке при постоянном напоре
2. Определить в лабораторных условиях значения коэффициентов, применяемых при расчете истечения: коэффициента расхода, коэффициента скорости, коэффициента сжатия, коэффициента местного сопротивления.

Лабораторная работа № 7 – «Истечение жидкости из насадков»

1. Ознакомиться с поведением струи, вытекающей из внешнего цилиндрического насадка при постоянном напоре;
2. Определить в лабораторных условиях значения коэффициентов, применяемых при расчете истечения: коэффициента расхода, коэффициента местного сопротивления;
3. Определить величину вакуума в насадке.

Перечень и содержание лабораторных работ
профиль «Автомобильные дороги»
для очной формы обучения

Лабораторная работа № 1 - Поверка технического пружинного манометра

1. Усвоение методики поверки манометра.
2. Выяснение соответствия поверяемого манометра присвоенному классу точности.

Лабораторная работа № 2 - Определение гидростатического давления в точке.

1. Определить величину избыточного гидростатического давления на дне открытого резервуара;
2. Определить величину абсолютного гидростатического давления на дне открытого резервуара.

Лабораторная работа № 3 - Определение режима движения жидкости

1. Визуальное наблюдение ламинарного и турбулентного режимов движения жидкости.
2. Определение критериев Рейнольдса, соответствующих режимам движения воды.

Лабораторная работа № 4 - Уравнение Бернулли

1. Ознакомление с энергетическим смыслом уравнения Бернулли.
2. Ознакомление с геометрическим смыслом уравнения Бернулли.

Лабораторная работа № 5 - Определение потерь напора по длине трубопровода

1. Опытное определение коэффициента гидравлического трения.
2. Определение потерь напора по длине в круглоцилиндрической трубе при напорном установившемся равномерном движении воды.

Лабораторная работа № 6 - Определение местных потерь напора в трубопроводе

1. Определение местных потерь напора опытным путём.
2. Опытное определение коэффициента местного сопротивления.

Лабораторная работа № 7 – Истечение жидкости из отверстий

1. Ознакомиться с поведением струи, вытекающей из круглого малого отверстия в тонкой стенке при постоянном напоре
2. Определить в лабораторных условиях значения коэффициентов, применяемых при расчете истечения: коэффициента расхода, коэффициента скорости, коэффициента сжатия, коэффициента местного сопротивления.

Лабораторная работа № 8 – Истечение жидкости из насадков

1. Ознакомиться с поведением струи, вытекающей из внешнего цилиндрического насадка при постоянном напоре;
2. Определить в лабораторных условиях значения коэффициентов, применяемых при расчете истечения: коэффициента расхода, коэффициента местного сопротивления;
3. Определить величину вакуума в насадке.

Лабораторная работа №9 - Определение коэффициента фильтрации

1. Экспериментальная проверка закона фильтрации.
2. Определение численного значения коэффициента фильтрации для фильтрующей загрузки.

Лабораторная работа № 10– Расчёт трубы в насыпи

1. Ознакомиться с прохождением потока воды через трубу в насыпи;
2. Определить работу водопропускной трубы (отверстие, насадок, короткий трубопровод)
3. Определить расход воды через водопропускную трубу.

Тестовые задания профиль «Промышленное и гражданское строительство» для очной и очно-заочной формы обучения

Тестовые задания находятся в системе ЭИОС ПГУПС (sdo.pgups.ru) в разделе «Текущий контроль».

№ п/п	Индикатор достижения компетенции	Содержание задания	Варианты ответа на вопросы тестовых заданий (для заданий закрытого типа)
1.	ОПК-1.1.1.	Продemonстрируйте знание теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата для решения задач профессиональной деятельности, вставив пропущенное слово: Вакуум – это давление на жидкость, величина которого ниже «...» .	1. абсолютного 2. атмосферного 3. избыточного
2.		Продemonстрируйте знание теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата для решения задач профессиональной деятельности, выбрав один вариант ответа на вопрос: Плотность — это?	1. физическая величина, численно равная отношению массы к объёму этого вещества; 2. физическое явление, характеризующее массу тела; 3. физическая величина, численно равная отношению объёму тела к массе.
3.		Продemonстрируйте знание теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата для решения задач профессиональной деятельности, вставив пропущенное слово: «Вязкость «...» от рода жидкости и её температуры.	1. Зависит 2. Не зависит
4.		Продemonстрируйте знание теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата для решения задач профессиональной деятельности, выбрав один вариант ответа на вопрос: Как называется количество жидкости, которое протекает через живое сечение в единицу времени?	1. полный напор 2. расход потока 3. средняя скорость
5.		Продemonстрируйте знание теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата для решения задач профессиональной деятельности, выбрав один вариант ответа на вопрос: Силу Архимеда можно рассчитать, зная?	1. объём и плотность тела, погруженного в жидкость 2. объём тела и плотность жидкости 3. массу тела и плотность жидкости 4. плотность тела и плотность жидкости
6.		Продemonстрируйте знание теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата для решения задач	1. на свободной поверхности 2. на дне резервуара

		профессиональной деятельности, выбрав один вариант ответа на вопрос: Где больше величина гидростатического давления жидкости?	3. у боковых стенок резервуара
7.		Установите соответствие между режимами движения жидкости и траекториями движения отдельных частиц жидкости. Ламинарный режим движения жидкости. Турбулентный режим движения жидкости	1. траектории движения отдельных частиц жидкости пересекаются между собой. 2. траектории движения отдельных частиц жидкости не пересекаются между собой
8.		Продemonстрируйте знание теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата для решения задач профессиональной деятельности, выбрав один вариант ответа на вопрос: При ламинарном режиме скорость движения жидкости максимальна в какой части напорного трубопровода?	1. в центре трубопровода 2. в начале трубопровода 3. у стенок трубопровода
9.		Продemonстрируйте знание теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата для решения задач профессиональной деятельности, выбрав один вариант ответа на вопрос: Какой ученый сформулировал закон «Давление, оказываемое на жидкость, передаётся жидкостью одинаково во всех направлениях»?	1. закон Паскаля 2. закон Аристотеля 3. закон Архимеда
10.		Продemonстрируйте знание теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата для решения задач профессиональной деятельности, определив траектории движения жидкости при ламинарном движении	
11.		Продemonстрируйте знание теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата для решения задач профессиональной деятельности, определив траектории движения жидкости при ламинарном движении траектории движения жидкости при турбулентном движении	
12.	ОПК-1.2.1.	Продemonстрируйте умение решать инженерные задачи в профессиональной деятельности, рассчитав давление столба воды высотой 4 м, а плотность воды приняв 1000 кг/м^3, ускорение свободного падения $g=10 \text{ м/с}^2$	1. 40 кПа 2. 4 кПа 3. 400 кПа
13.		Продemonстрируйте умение решать инженерные задачи в профессиональной деятельности, рассчитав давление на дне железобетонного резервуара глубиной 5 метров, заполненного жидкостью плотностью 1000 кг/м^3, ускорение свободного падения $g=10 \text{ м/с}^2$, если атмосферное давление равно 100 кПа.	1. 100 кПа 2. 150 кПа 3. 200 кПа
14.		Продemonстрируйте умение решать инженерные задачи в профессиональной деятельности, написав основное уравнение гидростатики.	
15.		Продemonстрируйте умение решать инженерные задачи в профессиональной деятельности, рассчитав величину скоростного напора в напорном трубопроводе при скорости движения 2 м/с, а ускорение свободного падения $g=10 \text{ м/с}^2$.	1. 1 2. 0,5 3. 0,2
16.		Продemonстрируйте умение решать инженерные задачи в профессиональной деятельности, выбрав	1. на участках расширения 2. на участках сужения 3. давление одинаково на

		один правильный ответ. В трубе есть участки сужения и расширения её диаметра, в каком месте трубы давление, создаваемое текущей по ней жидкостью наибольшее?	всех участках
17.		Продemonстрируйте умение решать инженерные задачи в профессиональной деятельности, написав формулу для определения величины скоростного напора	
18.		Продemonстрируйте умение решать инженерные задачи в профессиональной деятельности, описав верную последовательность составных частей свободной незатопленной струи.	1. компактная; 2. распыленная; 3. раздробленная
19.		Продemonстрируйте умение решать инженерные задачи в профессиональной деятельности, определив из какого сосуда за единицу времени вытекает больший объем жидкости (сосуды имеют одинаковые геометрические характеристики)?	1. с постоянным напором; 2. с уменьшающимся напором; 3. в котором вязкость жидкости больше; 4. с увеличивающимся напором.
20.	ОПК-1.3.1.	Продemonстрируйте навык владения теоретическими и практическими основами естественных и технических наук, а также математического аппарата в объеме, необходимом для решения задач профессиональной деятельности, выбрав устройство для измерения расхода жидкости в напорных трубопроводах из предложенных:	1. пьезометр; 2. расходомер Вентури; 3. расходомер Пито
21.		Продemonстрируйте навык владения теоретическими и практическими основами естественных и технических наук, а также математического аппарата в объеме, необходимом для решения задач гидравлического расчета напорного трубопровода, определив потери напора на местные сопротивления в напорном трубопроводе, где средняя скорость движения воды составляет 2 м/с, а суммарный коэффициент местных сопротивлений равен 2, ускорение свободного падения $g=10 \text{ м/с}^2$.	1. 4 м. вод. ст. 2. 1 м. вод. ст. 3. 0,4 м. вод. ст.
22.		Продemonстрируйте навык владения теоретическими и практическими основами естественных и технических наук, а также математического аппарата в объеме, необходимом для решения задач гидравлического расчета напорного трубопровода, определив требуемый напор в начале участка если напор в конце составляет 10 м. вод. ст., потери напора по длине составляют 0,4 м. вод. ст., а потери на местные сопротивления 0,2 м. вод. ст.	1. 10 м. вод. ст. 2. 10,6 м. вод. ст. 3. 10,4 м. вод. ст.
23.		Продemonстрируйте навык владения теоретическими и практическими основами естественных и технических наук, а также математического аппарата в объеме, необходимом для решения задач гидравлического расчета напорного трубопровода, определив потери напора по длине в напорном трубопроводе длиной 100 м и с гидравлическим уклоном 0,0021.	1. 2,1 м. вод. ст. 2. 0,42 м. вод. ст. 3. 0,21 м. вод. ст.
24.		Продemonстрируйте навык владения теоретическими и практическими основами естественных и технических наук, а также математического аппарата в объеме, необходимом для решения задач гидравлического расчета напорного трубопровода, определив среднюю скорость движения воды в трубе круглого сечения с диаметром 2 м, при расходе $3,14 \text{ м}^3/\text{с}$.	1. 2 м/с 2. 0,5 м/с 3. 1 м/с

25.	<u>Продemonстрируйте навык владения</u> теоретическими и практическими основами естественных и технических наук, а также математического аппарата в объеме, необходимом для решения задач подбора трубопроводов в инженерных коммуникациях, определив диаметр круглого сечения трубы при средней скорости движения воды 1 м/с, при расходе 0,785 м ³ /с	1. 0,5 м 2. 1 м 3. 2 м
26.	<u>Продemonстрируйте навык владения</u> теоретическими и практическими основами естественных и технических наук, а также математического аппарата в объеме, необходимом для решения задач подбора трубопроводов в инженерных коммуникациях определив расход воды в круглом сечении с диаметром 0,2 м при средней скорости 1 м/с.	1. 0,01 м ³ /с 2. 0,0314 м ³ /с 3. 0,1 м ³ /с 4. 3,14 м ³ /с
27.	<u>Продemonстрируйте навык владения</u> теоретическими и практическими основами естественных и технических наук, а также математического аппарата в объеме, необходимом для решения задач подбора трубопроводов в инженерных коммуникациях определив, как изменяется скорость движения горячей воды по напорному трубопроводу при уменьшении площади поперечного сечения трубы на некотором участке в 2 раза.	1. увеличивается в 4 раза 2. увеличивается в 2 раза 3. не изменяется
28.	<u>Продemonстрируйте навык владения</u> теоретическими и практическими основами естественных и технических наук, а также математического аппарата в объеме, необходимом для решения задач гидравлического расчета простого трубопровода, написав формулу для определения потерь напора по длине используя значение гидравлического уклона.	
29.	<u>Продemonстрируйте навык владения</u> теоретическими и практическими основами естественных и технических наук, а также математического аппарата в объеме, необходимом для решения задач гидравлического расчета простого трубопровода, написав формулу для определения потерь напора на местные сопротивления.	
30.	<u>Продemonстрируйте навык владения</u> теоретическими и практическими основами естественных и технических наук, а также математического аппарата в объеме, необходимом для решения задач гидравлического расчета простого трубопровода написав формулу для определения суммарных потерь напора.	

Перечень вопросов к Тесту № 1
профиль «Водоснабжение и водоотведение»
для очной формы обучения

1. Гидростатика – это
 - а) раздел гидромеханики, в котором изучается равновесие жидкостей и воздействие покоящихся жидкостей на погружённые в них тела и поверхности, ограничивающие жидкости
 - б) раздел гидромеханики, в котором изучается движение жидкостей и воздействие их на обтекаемые ими твёрдые тела
 - в) прикладная техническая наука, которая изучает законы равновесия и движения жидкости, а также применение этих законов в различных областях инженерной практики
2. Кто был автором первого учебника по гидравлике на русском языке?
 - а) П.П. Мельников

- b) А.А. Бетанкур
 - c) Д.И. Менделеев
 - d) Р.Р. Чугаев
3. Какие силы относятся к внешним массовым (объёмным) силам?
- a) сила тяжести
 - b) сила трения
 - c) сила давления
 - d) сила инерции
 - e) силы межмолекулярного взаимодействия
4. При решении гидромеханических задач жидкость рассматривают как
- a) неоднородная жидкость, имеющая прерывистую структуру
 - b) однородная жидкость, имеющая сплошную структуру, без образования разрывов или пустот
5. п.р.г.д. – это
- a. поверхность в жидкости, в каждой точке которой давление одинаковое
 - b. воображаемая поверхность жидкости, на которую действует атмосферное давление
 - c. граница между жидкостью и газовой средой
6. Манометр – это
- a. прибор для измерения избыточного давления в жидкости или газе
 - b. прибор для измерения вакуумметрического давления в жидкости или газе
 - c. прибор для измерения абсолютного давления в жидкости или газе
7. Потенциальный напор – это
- a. удельная потенциальная энергия жидкости
 - b. удельная потенциальная энергия давления
 - c. удельная потенциальная энергия положения
8. Величина силы гидростатического давления P , действующей на плоскую фигуру произвольной формы, определяется по формуле:
- a. $P = p_0 + \rho_{\text{ж}} \cdot g \cdot h$
 - b. $P = p_{\text{ц.т.}} \cdot S$
 - c. $P = \sqrt{P_x^2 + P_z^2}$
9. Эксцентриситет – это
- a. точка приложения силы гидростатического давления
 - b. центр тяжести плоской фигуры
 - c. смещение центра давления относительно центра тяжести плоской фигуры
 - d. центр давления плоской фигуры
10. Величина силы гидростатического давления P , действующей на цилиндрическую поверхность, определяется по формуле:
- a. $P = p_{\text{ц.м.}} \cdot S$
 - b. $P = \sqrt{P_x^2 + P_z^2}$
 - c. $P = \sqrt{P_x^2 + P_y^2 + P_z^2}$
11. Остойчивость –
- a. способность восстанавливать состояние исходного равновесия после крена
 - b. способность тела плавать в полупогружённом состоянии
12. Сила Архимеда – это
- a. сжимающее напряжение в данной точке покоящейся жидкости
 - b. давление в данной точке движущегося потока жидкости
 - c. выталкивающая сила, действующая на любое тело, погруженное в воду
13. Толщина стенок трубы, находящейся под давлением зависит от
- a. материала трубы

- b. давления внутри трубы
 - c. диаметра трубы
 - d. длины трубы
14. Если расчёт показал, что сооружение может всплыть, то какие мероприятия могут быть предусмотрены:
- a. установка фундаментной плиты под сооружением
 - b. установка фундаментной плиты над сооружением
 - c. утяжеление сооружения
 - d. можно ничего не предусматривать

Перечень вопросов к Тесту № 2
профиль «Водоснабжение и водоотведение»
 для очной формы обучения

1. Гидродинамика – это
 - a. раздел гидромеханики, в котором изучается равновесие жидкостей и воздействие покоящихся жидкостей на погружённые в них тела и поверхности, ограничивающие жидкости
 - b. раздел гидромеханики, в котором изучается движение жидкостей и воздействие их на обтекаемые ими твёрдые тела
 - c. прикладная техническая наука, которая изучает законы равновесия и движения жидкости, а также применение этих законов в различных областях инженерной практики
2. Частица жидкости - это
 - a. объём жидкости, который велик по сравнению с молекулой жидкости
 - b. объём жидкости, который мал по сравнению с рассматриваемым объёмом жидкости
 - c. объём жидкости, равный капле воды
 - d. объём жидкости, который можно сравнить с рассматриваемым объёмом жидкости
3. Расход – это
 - a. полная механическая энергия жидкости, отнесённая к единице веса жидкости
 - b. объём жидкости, прошедший через живое сечение за единицу времени
 - c. затраты энергии на преодоление гидравлических сопротивлений
4. Охарактеризуйте вид движения: Установившееся движение - это движение потока жидкости, при котором
 - a. скорость и давление зависят от координат точки
 - b. скорость и давление не зависят от координат точки
 - c. в каждой рассматриваемой точке потока жидкости скорость и давление неизменны по времени
 - d. в каждой рассматриваемой точке потока жидкости скорость и давление изменяются со временем
5. Безнапорное движение - это движение потока жидкости, при котором
 - a. живое сечение потока жидкости со всех сторон ограничено жёсткими стенками, нет свободной поверхности
 - b. живое сечение потока жидкости со всех сторон ограничено жёсткими стенками, есть свободная поверхность
 - c. живое сечение потока жидкости частично ограничено жёсткими стенками, есть свободная поверхность
 - d. живое сечение потока жидкости вовсе не ограничено жёсткими стенками
6. Для определения режима движения жидкости, используют следующий параметр:
 - e. коэффициент Шези
 - f. число Фруда
 - g. число Рейнольдса
7. В уравнении Даниила Бернулли Z:
 - h. геометрическая высота
 - i. пьезометрическая высота

- j. скоростная высота
- k. напор
- l. потери напора

8. Гидравлический уклон – это

- m. изменение удельной потенциальной энергии, приходящейся на единицу длины потока жидкости
- n. изменение удельной кинетической энергии, приходящейся на единицу длины потока жидкости
- o. изменение полной удельной энергии, приходящейся на единицу длины потока жидкости

9. Пьезометрический уклон считается положительным

- p. если напорная линия вдоль потока по течению снижается
- q. если напорная линия вдоль потока по течению повышается
- r. если пьезометрическая линия вдоль потока по течению снижается
- s. если пьезометрическая линия вдоль потока по течению повышается
- t. такого быть не может

10. Какими способами можно найти коэффициент гидравлического трения?

- u. по справочной литературе
- v. по эмпирическим формулам
- w. опытным путём
- x. по паспорту на прибор

11. Какими способами можно найти коэффициент местного сопротивления?

- y. по справочной литературе
- z. по эмпирическим формулам
- aa. опытным путём
- bb. по паспорту на прибор

12. Укажите все местные сопротивления для короткого трубопровода, представленного на рисунке

- cc. вход в трубу
- dd. выход из трубы в резервуар
- ee. задвижка
- ff. колено
- gg. всасывающий клапан
- hh. резкое сужение трубопровода
- ii. резкое расширение трубопровода

13. Для какой области гидравлического сопротивления приведены значения коэффициентов местного сопротивления в справочной литературе?

Написать ответ: _____

14. Формула Шези применяется для:

- jj. определения расхода и средней скорости при равномерном движении
- kk. определения расхода и средней скорости при неравномерном движении
- ll. определения режима движения жидкости
- mm. определения напора в уравнении Д.Бернулли

Материалы для промежуточной аттестации

Перечень вопросов к зачету

профиль «Промышленное и гражданское строительство»
для очной формы обучения и очно-заочной формы обучения

Формулировка вопроса	Наименование индикатора
1. Основные физические свойства жидкости и газа. 2. Модель сплошной среды. 3. Силы, действующие на жидкость. 4. Статическое давление, единицы измерения, свойства. 5. Основное уравнение гидростатики. 6. Закон Паскаля и его практическое применение. 7. Абсолютное и избыточное давление. 8. Пьезометрическая высота. 9. Вакуум.	ОПК-1.1.1.
10. Силы гидростатического давления, действующей на поверхность (плоскую, криволинейную, цилиндрическую). 11. Эпюры давлений. 12. Продемонстрируйте умение решать инженерные задачи в профессиональной деятельности, написав основное уравнение гидростатики.	ОПК-1.2.1.
13. Закон Архимеда. 14. Основные элементы движущегося потока (живое сечение потока, смоченный периметр, гидравлический радиус, расход (весовой, объёмный), средняя скорость). 15. Виды движения потока. 16. Уравнение неразрывности потока. 17. Основное уравнение равномерного движения потока. 18. Режимы движения потока жидкости. 19. Продемонстрируйте знание теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата для решения задач профессиональной деятельности, определив траектории движения жидкости при ламинарном движении. 20. Продемонстрируйте знание теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата для решения задач профессиональной деятельности, определив траектории движения жидкости при ламинарном движении траектории движения жидкости при турбулентном движении жидкости. 21. Число Рейнольдса. 22. Эпюры распределения скоростей по живому сечению потока. 23. Уравнение Даниила Бернулли.	ОПК-1.1.1.
24. Энергетический и геометрический смысл уравнения Д.Бернулли 25. Продемонстрируйте умение решать инженерные задачи в профессиональной деятельности, написав формулу для определения величины скоростного напора	ОПК-1.2.1.
26. Общие сведения о гидравлических сопротивлениях. 27. Потери напора по длине трубопровода. 28. Гидравлически гладкие и гидравлически шероховатые поверхности. 29. Местные потери напора в трубопроводе. 30. Продемонстрируйте навык владения теоретическими и практическими основами естественных и технических наук, а также математического аппарата в объеме, необходимом для решения задач гидравлического расчета простого трубопровода, написав формулу для определения потерь напора по длине используя значение гидравлического уклона. 31. Продемонстрируйте навык владения теоретическими и практическими основами естественных и технических наук, а также математического аппарата в объеме, необходимом для решения задач гидравлического расчета простого трубопровода, написав формулу для определения потерь напора на местные сопротивления. 32. Продемонстрируйте навык владения теоретическими и практическими основами естественных и технических наук, а также математического аппарата в объеме, необходимом для решения задач гидравлического расчета простого трубопровода написав формулу для определения суммарных потерь напора.	ОПК-1.3.1.
33. Истечение из отверстий. Истечение из насадков. 34. Свободные струи.	ОПК-1.2.1.

Формулировка вопроса	Наименование индикатора
35. Основные расчетные параметры напорного и безнапорного потоков. 36. Фильтрация. 37. Виды движения жидкостей в пористой среде. 38. Основной закон фильтрации. 39. Основы гидравлического расчёта напорного и безнапорного потока. 40. Основы теории подобия гидравлических явлений. 41. Критерии динамического подобия.	ОПК-1.1.1.

Перечень вопросов к зачету
профиль «Водоснабжение и водоотведение»
 для очной формы обучения и очно-заочной формы обучения

Формулировка вопроса	Наименование индикатора
1. Краткая история развития дисциплины. Применение дисциплины в различных областях инженерной практики. 2. Основные физические свойства жидкости и газа. Модель идеальной (невязкой) жидкости. Силы, действующие на жидкость. 3. Статическое давление, единицы измерения, свойства. 4. Основное уравнение гидростатики. Поверхности равного гидростатического давления. 5. Закон Паскаля и его практическое применение. Простейшие гидравлические машины. 6. Шкалы измерения давления. Абсолютное и избыточное давление. Пьезометрическая высота. Вакуум.	ОПК-1.1.1.
7. Силы гидростатического давления, действующей на поверхность (плоскую, криволинейную, цилиндрическую). 8. Эпюры распределения давления.	ОПК-1.2.1.
9. Относительный покой жидкости. 10. Равновесие несмешивающихся жидкостей. 11. Закон Архимеда.	ОПК-1.1.1.
12. Расчёт толщины стенок трубопровода, находящегося под давлением. 13. Расчёт сооружений на всплытие.	ОПК-1.2.1. ОПК-1.3.1.1.
14. Понятия и термины динамики (частица жидкости, траектория, линия тока). Основные элементы движущегося потока (площадь живого сечения потока, смоченный периметр, гидравлический радиус, расход (весовой, объёмный), средняя скорость). 15. Виды движения потока (от времени, ограничение жёсткими стенками). Методы описания движения жидкости (Эйлера и Лагранжа). 16. Уравнение неразрывности потока. Уравнение равномерного движения потока. 17. Режимы движения потока жидкости. Число Рейнольдса. Трубка Питó. Эпюры распределения скоростей по живому сечению потока (открытые/закрытые потоки, ламинарный/турбулентный режим). 18. Уравнение Даниила Бернулли. Условия применения.	ОПК-1.1.1.
19. Энергетический и геометрический смысл уравнения Д.Бернулли. Напорная и пьезометрическая линии при равномерном движении.	ОПК-1.2.1.
20. Общие сведения о гидравлических сопротивлениях. Потери напора по длине трубопровода. 21. Шероховатость. Гидравлически гладкие и гидравлически шероховатые трубы. Области гидравлического сопротивления. 22. Местные потери напора в трубопроводе. Коэффициент местного сопротивления.	ОПК-1.1.1. ОПК-1.3.1.1.
23. Классификация трубопроводов. 24. Расчёт коротких трубопроводов. 25. Истечение из отверстий. Истечение из насадков. 26. Свободные струи.	ОПК-1.2.1.
27. Виды истечений. Типы сжатия струи.	ОПК-1.1.1.
28. Истечение жидкости при переменном напоре, опорожнение резервуаров. 29. Расчёт трубы в насыпи.	ОПК-1.2.1.

Формулировка вопроса	Наименование индикатора
30. Основы теории подобия гидравлических явлений. Критерии подобия.	ОПК-1.1.1.

Перечень вопросов к зачету
профиль «Автомобильные дороги»
для очной формы обучения

Формулировка вопроса	Наименование индикатора
1. Краткая история развития дисциплины. Применение дисциплины в различных областях инженерной практики. 2. Основные физические свойства жидкости и газа. Модель идеальной (невязкой) жидкости. Силы, действующие на жидкость. 3. Статическое давление, единицы измерения, свойства. 4. Основное уравнение гидростатики. Поверхности равного гидростатического давления. 5. Закон Паскаля и его практическое применение. Простейшие гидравлические машины. 6. Шкалы измерения давления. Абсолютное и избыточное давление. Пьезометрическая высота. Вакуум.	ОПК-1.1.1.
7. Силы гидростатического давления, действующей на поверхность (плоскую, криволинейную, цилиндрическую). 8. Эпюры распределения давления.	ОПК-1.2.1.
9. Относительный покой жидкости. Равновесие несмешивающихся жидкостей. Закон Архимеда. 11. Понятия и термины динамики (частица жидкости, траектория, линия тока). Основные элементы движущегося потока (площадь живого сечения потока, смоченный периметр, гидравлический радиус, расход (весовой, объёмный), средняя скорость). 12. Виды движения потока (от времени, ограничение жёсткими стенками). Методы описания движения жидкости (Эйлера и Лагранжа). 13. Уравнение неразрывности потока. Уравнение равномерного движения потока. 14. Режимы движения потока жидкости. Число Рейнольдса. Трубка Питó. Эпюры распределения скоростей по живому сечению потока (открытые/закрытые потоки, ламинарный/турбулентный режим). 15. Уравнение Даниила Бернулли. Условия применения уравнения	ОПК-1.1.1.
16. Энергетический и геометрический смысл уравнения Д.Бернулли. Напорная и пьезометрическая линии при равномерном движении.	ОПК-1.2.1.
17. Общие сведения о гидравлических сопротивлениях. Потери напора по длине трубопровода. 18. Шероховатость. Гидравлически гладкие и гидравлически шероховатые трубы. Области гидравлического сопротивления. 19. Местные потери напора в трубопроводе. Коэффициент местного сопротивления. 20. Виды истечений. Типы сжатия струи.	ОПК-1.1.1.; ОПК-1.3.1.
21. Истечение из отверстий. Истечение из насадков. 22. Свободные струи.	ОПК-1.2.1.
23. Основные расчетные параметры напорного потока. 24. Основные расчетные параметры безнапорного потока.	ОПК-1.1.1. ОПК-1.3.1.
25. Расчёт трубы в насыпи.	ОПК-1.2.1. ОПК-1.3.1.
26. Фильтрация. 27. Виды движения жидкостей в пористой среде. 28. Основной закон фильтрации. 29. Основы теории подобия гидравлических явлений. Критерии подобия.	ОПК-1.1.1.

3. Описание показателей и критериев оценивания индикаторов достижения компетенций, описание шкал оценивания

Показатель оценивания – описание оцениваемых основных параметров процесса или результата деятельности.

Критерий оценивания – признак, на основании которого проводится оценка по показателю.

Шкала оценивания – порядок преобразования оцениваемых параметров процесса или результата деятельности в баллы.

Показатели, критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля приведены в таблице 3.1-3.4.

Т а б л и ц а 3.1

Для профиля «Промышленное и гражданское строительство» для очной и очно-заочной формы обучения

№ п/п	Материалы не- обходимые для оценки знаний, умений и навыков	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оцени- вания
1	Лабораторная работа №1,2	Срок выполнения работы	Работа выполнена в срок	1
			Работа выполнена с опозданием	0
		Соответствие методике выполнения	Соответствует	1
			Не соответствует	0
		Оформление работы в соответствии с реко- мендациями	Соответствует	2
			Не соответствует	0
		Правильность ответа на вопросы при защите	Получены правильные ответы на вопросы	3
			Частично правильные ответы	1-2
			Получены неправиль- ные ответы	0
		Итого максимальное количество баллов за каж- дую лабораторную работу		
Итого максимальное количество баллов за лабораторные работы №1-2			14	
2	Лабораторная работа №3-9	Срок выполнения работы	Работа выполнена в срок	1
			Работа выполнена с опозданием	0
		Соответствие методике выполнения	Соответствует	2
			Не соответствует	0
		Оформление работы в соответствии с реко- мендациями	Соответствует	2
			Не соответствует	0
		Правильность ответа на вопросы при защите	Получены правильные ответы на вопросы	3

№ п/п	Материалы не- обходимые для оценки знаний, умений и навыков	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оцени- вания
			Частично правильные ответы	1-2
			Получены неправиль- ные ответы	0
		Итого максимальное количество баллов за каж- дую лабораторную работу		8
	Итого максимальное количество баллов за лабораторные работы №3-9			56
	ИТОГО максимальное количество баллов			70

Т а б л и ц а 3.2

Для профиля «Водоснабжение и водоотведение» для очной формы обучения

№ п/п	Материалы не- обходимые для оценки знаний, умений и навыков	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оце- нивания
1	Лабораторная работа №1-7	Сроки защиты работы	Работа защищается в течение 2 недель после выполнения на за- нятии	1
			Работа защищается более, чем через 2 недели после выполне- ния на занятии (при отсутствии уважительных причин)	0
		Оформление в соответствии с требованиями	Работа оформлена в соответ- ствии с требованиями, акку- ратно, расчёты верные, выводы написаны в соответствии с целями работы	1
			Работа оформлена неаккуратно, есть исправления, расчёты не- верные, выводы написаны не- корректно	0
		Защита лабора- торной работы	Получены полные ответы на во- просы	4
			Получены неполные ответы на вопросы	2,4-3,9
			Ответы не даны вовсе	0
		Итого максимальное количество баллов за лабора- торную работу		6

№ п/п	Материалы не- обходимые для оценки знаний, умений и навыков	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оце- нивания
		Итого максимальное количество баллов за лабо- раторные работы № 1-7		42
2	Лабораторная работа в виде типовой задачи №1-7	Правильность решения задачи	Задача решена верно	1
			Задача решена неверно	0
		Оформление в соответствии с требованиями	Работа оформлена в соответ- ствии с требованиями, акку- ратно, расчёты верные, выводы написаны в соответствии с целями работы	1
			Работа оформлена неаккуратно, есть исправления, расчёты не- верные, выводы написаны не- корректно	0
		Итого максимальное количество баллов за лабора- торную работу в виде типовой задачи		2
		Итого максимальное количество баллов за лабо- раторные работы в виде типовой задачи № 1-7		14
3	Тест №1	Правильность ответа	Получен правильный ответ на вопрос	0,5
			Получен неправильный ответ на вопрос	0
		Итого максимальное количество баллов за те- стовое задание (100%)		7
	Тест №2	Правильность ответа	Получен правильный ответ на вопрос	0,5
			Получен неправильный ответ на вопрос	0
		Итого максимальное количество баллов за те- стовое задание (100%)		7
ИТОГО максимальное количество баллов				70

Т а б л и ц а 3.3

Для профиля «Водоснабжение и водоотведение» для очно-заочной формы обучения

№ п/п	Материалы не- обходимые для оценки знаний, умений и навыков	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оце- нивания
1	Лабораторная работа №1-7	Сроки защиты работы	Работа защищается в течение 2 недель после выполнения на за- нятии	1

№ п/п	Материалы не- обходимые для оценки знаний, умений и навыков	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оце- нивания
			Работа защищается более, чем через 2 недели после выполне- ния на занятии (при отсутствии уважительных причин)	0
		Оформление в соответствии с требованиями	Работа оформлена в соответ- ствии с требованиями, акку- ратно, расчёты верные, выводы написаны в соответствии с целями работы	1
			Работа оформлена неаккуратно, есть исправления, расчёты не- верные, выводы написаны не- корректно	0
		Защита лабора- торной работы	Получены полные ответы на все вопросы	4
			Получены неполные ответы на вопросы	2,4-3,9
			Ответы не даны вовсе	0
		Итого максимальное количество баллов за лабора- торную работу		6
		Итого максимальное количество баллов за лабо- раторные работы № 1-7		42
2	Контрольная работа № 1 задачи №1-7	Правильность решения задачи	Задача решена верно	1
			Задача решена неверно	0
		Оформление в соответствии с требованиями	Работа оформлена в соответ- ствии с требованиями, акку- ратно, расчёты верные, выводы написаны в соответствии с целями работы	1
			Работа оформлена неаккуратно, есть исправления, расчёты не- верные, выводы написаны не- корректно	0
		Итого максимальное количество баллов за лабора- торную работу в виде типовой задачи		2
		Итого максимальное количество баллов за лабо- раторные работы в виде типовой задачи № 1-7		14
3	Тест №1	Правильность ответа	Получен правильный ответ на вопрос	0,5
			Получен неправильный ответ на вопрос	0
		Итого максимальное количество баллов за те- стовое задание (100%)		7
	Тест №2	Правильность ответа	Получен правильный ответ на вопрос	0,5

№ п/п	Материалы не- обходимые для оценки знаний, умений и навыков	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оце- нивания
			Получен неправильный ответ на вопрос	0
		Итого максимальное количество баллов за те- стовое задание (100%)		7
ИТОГО максимальное количество баллов				70

Т а б л и ц а 3.4

Для профиля «Автомобильные дороги» для очной формы обучения (2 семестр)

№ п/п	Материалы не- обходимые для оценки знаний, умений и навыков	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оцени- вания
1	Лабораторная работа №1-10	Срок выполнения работы	Работа выполнена в срок	1
			Работа выполнена с опозданием	0
		Соответствие методике выполнения	Соответствует	1
			Не соответствует	0
		Оформление работы в соответствии с реко- мендациями	Соответствует	1
			Не соответствует	0
		Правильность ответа на вопросы при защите	Получены правильные ответы на вопросы	4
			Частично правильные ответы	2,4-3,9
			Получены неправиль- ные ответы	0
		Итого максимальное количество баллов за каж- дую лабораторную работу		
Итого максимальное количество баллов за лабораторные работы №1-10			70	
ИТОГО максимальное количество баллов			70	

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикато- ров достижения компетенций

Процедура оценивания индикаторов достижения компетенций представлена в таб-
лицах 4.1- 4.4.

Формирование рейтинговой оценки по дисциплине

Т а б л и ц а 4.1

Для профиля «Промышленное и гражданское строительство» для очной и очно-заочной формы обучения

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценивания	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль*	Лабораторные работы №1-9	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.1 Допуск к зачету ≥ 50 баллов
2. Промежуточная аттестация*	Перечень вопросов к зачету	30	– получены полные ответы на вопросы – 25...30 баллов; – получены достаточно полные ответы на вопросы – 20...24 балла; – получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11...19 баллов; – не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0...10 баллов.
ИТОГО		100	
3. Итоговая оценка	«зачтено» - 60-100 баллов «не зачтено» - менее 59 баллов (вкл.)		

*Обучающиеся имеют возможность пройти тестовые задания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в Центре тестирования университета.

Т а б л и ц а 4.2

Для профиля «Водоснабжение и водоотведение» для очной формы обучения

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценивания	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль*	Лабораторные работы №№1-7 Лабораторные работы в виде типовых задач №1-7 Тест № 1 и № 2	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.3 Допуск к зачету ≥ 50 баллов
2. Промежуточная аттестация*	Перечень вопросов к зачету	30	– получены полные ответы на вопросы – 25...30 баллов; – получены достаточно полные ответы на вопросы – 20...24 балла; – получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11...19 баллов; – не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0...10 баллов.

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценивания	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
ИТОГО		100	
3. Итоговая оценка	«зачтено» - 60-100 баллов «не зачтено» - менее 59 баллов (вкл.)		

*Обучающиеся имеют возможность пройти тестовые задания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в Центре тестирования университета.

Т а б л и ц а 4.3

Для профиля «Водоснабжение и водоотведение» для очно-заочной формы обучения

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценивания	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль*	Лабораторные работы №№1-7 Контрольная работа № 1 Тест № 1 и № 2	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.3 Допуск к зачету ≥ 50 баллов
2. Промежуточная аттестация*	Перечень вопросов к зачету	30	– получены полные ответы на вопросы – 25...30 баллов; – получены достаточно полные ответы на вопросы – 20...24 балла; – получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11...19 баллов; – не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0...10 баллов.
ИТОГО		100	
3. Итоговая оценка	«зачтено» - 60-100 баллов «не зачтено» - менее 59 баллов (вкл.)		

*Обучающиеся имеют возможность пройти тестовые задания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в Центре тестирования университета.

Т а б л и ц а 4.4

Для профиля «Автомобильные дороги» для очной формы обучения

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценивания	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль*	Лабораторные работы №1-10	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.4 Допуск к зачету ≥ 50 баллов

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценивания	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
2. Промежуточная аттестация*	Перечень вопросов к зачету	30	– получены полные ответы на вопросы – 25...30 баллов; – получены достаточно полные ответы на вопросы – 20...24 балла; – получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11...19 баллов; – не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0...10 баллов.
ИТОГО		100	
3. Итоговая оценка	«зачтено» - 60-100 баллов «не зачтено» - менее 59 баллов (вкл.)		

*Обучающиеся имеют возможность пройти тестовые задания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в Центре тестирования университета.

Процедура проведения зачета осуществляется в форме устного ответа на вопросы билета. Билет на зачет содержит вопросы (из перечня вопросов промежуточной аттестации п.2).

5. Оценочные средства для диагностической работы по результатам освоения дисциплины

Проверка остаточных знаний обучающихся по дисциплине ведется с помощью оценочных материалов текущего и промежуточного контроля по проверке знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижения компетенций.

Оценочные задания для формирования диагностической работы по результатам освоения дисциплины (модуля) приведены в таблице 5.1

Т а б л и ц а 5.1

Индикатор достижения компетенции Знает - 1; Умеет- 2; Опыт деятельности - 3 (владеет/имеет навыки)	Содержание задания	Варианты ответа на вопросы тестовых заданий (для заданий закрытого типа)	Эталон ответа
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата			
ОПК-1.1.1. Знает теоретические и практические основы естественных и технических наук, а также математического аппарата для решения задач профессиональной деятельности	Продemonстрируйте знание теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата для решения задач профессиональной деятельности, вставив пропущенное слово: Вакуум – это давление на жидкость, величина которого ниже «...» .	1. абсолютного 2. атмосферного 3. избыточного	атмосферного
	Продemonстрируйте знание теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата для решения задач профессиональной деятельности, выбрав один вариант ответа на вопрос: Плотность — это?	1. физическая величина, численно равная отношению массы к объёму этого вещества; 2. физическое явление, характеризующее массу тела; 3. физическая величина, численно равная отношению объёму тела к массе.	1. физическая величина, численно равная отношению массы к объёму этого вещества;
	Продemonстрируйте знание теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата для решения задач профессиональной деятельности, вставив пропущенное слово: «Вязкость «...» от рода жидкости и её температуры.	1. Зависит 2. Не зависит	1. Зависит
	Продemonстрируйте знание теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата для решения задач профессиональной деятельности, выбрав один вариант ответа на вопрос: Как называется количество жидкости, которое протекает через живое сечение в единицу времени?	1. полный напор 2. расход потока 3. средняя скорость	2. расход потока
	Продemonстрируйте знание теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата для решения задач профессиональной деятельности, выбрав один вариант ответа на вопрос: Силу Архимеда можно рассчитать, зная?	1. объём и плотность тела, погруженного в жидкость 2. объём тела и плотность жидкости 3. массу тела и плотность жидкости 4. плотность тела и плотность жидкости	2. объём тела и плотность жидкости

	Продemonстрируйте знание теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата для решения задач профессиональной деятельности, выбрав один вариант ответа на вопрос: Где больше величина гидростатического давления жидкости?	1. на свободной поверхности 2. на дне резервуара 3. у боковых стенок резервуара	1.на дне резервуара
	Продemonстрируйте знание теории фундаментальных наук в объеме, необходимом для решения прикладных задач строительной отрасли, установив соответствие между режимами движения жидкости и траекториями движения отдельных частиц жидкости. Ламинарный режим движения жидкости. Турбулентный режим движения жидкости	1. траектории движения отдельных частиц жидкости пересекаются между собой. 2. траектории движения отдельных частиц жидкости не пересекаются между собой	Ламинарный режим движения жидкости – режим при котором траектории движения отдельных частиц жидкости не пересекаются между собой. Турбулентный режим движения жидкости – режим при котором траектории движения отдельных частиц жидкости пересекаются между собой.
	Продemonстрируйте знание теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата для решения задач профессиональной деятельности, выбрав один вариант ответа на вопрос: При ламинарном режиме скорость движения жидкости максимальна в какой части напорного трубопровода?	1. в центре трубопровода 2. в начале трубопровода 3. у стенок трубопровода	1.В центре трубопровода.
	Продemonстрируйте знание теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата для решения задач профессиональной деятельности, выбрав один вариант ответа на вопрос: Какой ученый сформулировал закон «Давление, оказываемое на жидкость, передаётся жидкостью одинаково во всех направлениях»?	1. закон Паскаля 2. закон Аристотеля 3. закон Архимеда	1.закон Паскаля
	Продemonстрируйте знание теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата для решения задач профессиональной деятельности, определив траектории движения жидкости при ламинарном движении		Траектории движения отдельных частиц жидкости не пересекаются между собой

	Продemonстрируйте знание теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата для решения задач профессиональной деятельности, определив траектории движения жидкости при ламинарном движении траектории движения жидкости при турбулентном движении жидкости		траектории движения отдельных частиц жидкости пересекаются между собой
ОПК-1.2.1. Умеет решать задачи профессиональной деятельности с использованием теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	Продemonстрируйте умение решать инженерные задачи в профессиональной деятельности, рассчитав давление столба воды высотой 4 м, а плотность воды приняв 1000 кг/м ³ , ускорение свободного падения $g=10 \text{ м/с}^2$	1. 40 кПа 2. 4 кПа 3. 400 кПа	1. 40 кПа
	Продemonстрируйте умение решать инженерные задачи в профессиональной деятельности, рассчитав давление на дне железобетонного резервуара глубиной 5 метров, заполненного жидкостью плотностью 1000 кг/м ³ , ускорение свободного падения $g=10 \text{ м/с}^2$, если атмосферное давление равно 100 кПа.	1. 100 кПа 2. 150 кПа 3. 200 кПа	2. 150 кПа
	Продemonстрируйте умение решать инженерные задачи в профессиональной деятельности, написав основное уравнение гидростатики.		$p = p_0 + \rho \cdot g \cdot h$ p – давление жидкости в рассматриваемой точке, расположенной на глубине h ; p_0 – давление на свободную поверхность жидкости; $\rho \cdot g \cdot h$ – давление столба жидкости высотой h .
	Продemonстрируйте умение решать инженерные задачи в профессиональной деятельности, рассчитав величину скоростного напора в напорном трубопроводе при скорости движения 2 м/с, а ускорение свободного падения $g=10 \text{ м/с}^2$.	1. 1 2. 0,5 3. 0,2	3. 0,2
	Продemonстрируйте умение решать инженерные задачи в профессиональной деятельности, выбрав один правильный ответ. В трубе есть участки сужения и расширения её диаметра, в каком месте трубы давление, создаваемое текущей по ней жидкостью наибольшее?	1. на участках расширения 2. на участках сужения 3. давление одинаково на всех участках	1. на участках расширения

	Продemonстрируйте <u>умение решать</u> инженерные задачи в профессиональной деятельности, написав формулу для определения величины скоростного напора		$\frac{v^2}{2g}$ v – средняя скорость потока за местным сопротивлением, м/с; g – ускорение свободного падения, м/с ² .
	Продemonстрируйте <u>умение решать</u> инженерные задачи в профессиональной деятельности, описав верную последовательность составных частей свободной незатопленной струи.	1. компактная; 2. распыленная; 3. раздробленная	1 – 3 – 2
	Продemonстрируйте <u>умение решать</u> инженерные задачи в профессиональной деятельности, определив из какого сосуда за единицу времени вытекает больший объем жидкости (сосуды имеют одинаковые геометрические характеристики)?	1. с постоянным напором; 2. с уменьшающимся напором; 3. в котором вязкость жидкости больше; 4. с увеличивающимся напором.	4. с увеличивающимся напором.
ОПК-1.3.1. Владеет теоретическими и практическими основами естественных и технических наук, а также математического аппарата в объеме, необходимом для решения задач профессиональной деятельности	<u>Продemonстрируйте навык владения</u> теоретическими и практическими основами естественных и технических наук, а также математического аппарата в объеме, необходимом для решения задач профессиональной деятельности, выбрав устройство для измерения расхода жидкости в напорных трубопроводах из предложенных:	1. пьезометр; 2. расходомер Вентури; 3. расходомер Пито	2. расходомер Вентури
	<u>Продemonстрируйте навык владения</u> теоретическими и практическими основами естественных и технических наук, а также математического аппарата в объеме, необходимом для решения задач гидравлического расчета напорного трубопровода, определив потери напора на местные сопротивления в напорном трубопроводе, где средняя скорость движения воды составляет 2 м/с, а суммарный коэффициент местных сопротивлений равен 2, ускорение свободного падения $g=10$ м/с ² .	1. 4 м. вод. ст. 2. 1 м. вод. ст. 3. 0,4 м. вод. ст.	3.0,4 м. вод. ст.

	<u>Продemonстрируйте навык владения</u> теоретическими и практическими основами естественных и технических наук, а также математического аппарата в объеме, необходимом для решения задач гидравлического расчета напорного трубопровода, определив требуемый напор в начале участка если напор в конце составляет 10 м. вод. ст., потери напора по длине составляют 0,4 м. вод. ст., а потери на местные сопротивления 0,2 м. вод. ст.	1. 10 м. вод. ст. 2. 10,6 м. вод. ст. 3. 10,4 м. вод. ст.	2.10,6 м. вод. ст.
	<u>Продemonстрируйте навык владения</u> теоретическими и практическими основами естественных и технических наук, а также математического аппарата в объеме, необходимом для решения задач гидравлического расчета напорного трубопровода, определив потери напора по длине в напорном трубопроводе длиной 100 м и с гидравлическим уклоном 0,0021	1. 2,1 м. вод. ст. 2. 0,42 м. вод. ст. 3. 0,21 м. вод. ст.	3.0,21 м. вод. ст.
	<u>Продemonстрируйте навык владения</u> теоретическими и практическими основами естественных и технических наук, а также математического аппарата в объеме, необходимом для решения задач гидравлического расчета напорного трубопровода, определив среднюю скорость движения воды в трубе круглого сечения с диаметром 2 м, при расходе 3,14 м ³ /с.	1. 2 м/с 2. 0,5 м/с 3. 1 м/с	3.1 м/с
	<u>Продemonстрируйте навык владения</u> теоретическими и практическими основами естественных и технических наук, а также математического аппарата в объеме, необходимом для решения задач подбора трубопроводов в инженерных коммуникациях, определив диаметр круглого сечения трубы при средней скорости движения воды 1 м/с, при расходе 0,785 м ³ /с	1. 0,5 м 2. 1 м 3. 2 м	2.1 м
	<u>Продemonстрируйте навык владения</u> теоретическими и практическими основами естественных и технических наук, а также математического аппарата в объеме, необходимом для решения задач подбора трубопроводов в инженерных коммуникациях определив расход воды в круглом сечении с диаметром 0,2 м при средней скорости 1 м/с.	1. 0,01 м ³ /с 2. 0,0314 м ³ /с 3. 0,1 м ³ /с 4. 3,14 м ³ /с	2.0,0314 м ³ /с

	Продemonстрируйте навык владения теоретическими и практическими основами естественных и технических наук, а также математического аппарата в объеме, необходимом для решения задач подбора трубопроводов в инженерных коммуникациях определив, как изменяется скорость движения горячей воды по напорному трубопроводу при уменьшении площади поперечного сечения трубы на некотором участке в 2 раза.	1. увеличивается в 4 раза 2. увеличивается в 2 раза 3. не изменяется	2.увеличивается в 2 раза
	Продemonстрируйте навык владения теоретическими и практическими основами естественных и технических наук, а также математического аппарата в объеме, необходимом для решения задач гидравлического расчета простого трубопровода, написав формулу для определения потерь напора по длине используя значение гидравлического уклона.		$h_l = i \cdot l$, где i - гидравлический уклон, l - длина участка напорного трубопровода, м.
	Продemonстрируйте навык владения теоретическими и практическими основами естественных и технических наук, а также математического аппарата в объеме, необходимом для решения задач гидравлического расчета простого трубопровода, написав формулу для определения потерь напора на местные сопротивления.		$h_m = \xi \cdot \frac{v^2}{2g}$ λ – коэффициент гидравлического трения; v – средняя скорость потока, м/с; g – ускорение свободного падения, м/с ² .
	Продemonстрируйте навык владения теоретическими и практическими основами естественных и технических наук, а также математического аппарата в объеме, необходимом для решения задач гидравлического расчета простого трубопровода написав формулу для определения суммарных потерь напора.		Суммарные потери напора h , м, состоят из потерь по длине h_l и местных потерь h_m : $h = h_l + h_m.$

Разработчики оценочных материалов,
доцент кафедры
«Водоснабжение, водоотведение и гидравлика», к.т.н.

Е.В. Русанова

доцент кафедры
«Водоснабжение, водоотведение и гидравлика», к.т.н.
«24» декабря 2024 г.

О.Г.Капинос