

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комарова Светлана Юрьевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 02.07.2025 13:28:09

Уникальный программный ключ:

43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39108031227e81add207cbee4149f2098d7a

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»
Факультет агрохимии, почвоведения, экологии, природообустройства и
водопользования**

**ОПОП по направлению подготовки
20.03.02 – Природообустройство и водопользование**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины**

Б1.О.19 Гидравлика

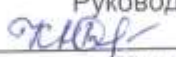
**Направленность (профиль) «Управление водными ресурсами и
водопользование с дополнительной квалификацией «Экономист
предприятия»**

Омск 2025

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

Факультет агрохимии, почвоведения, экологии, природообустройства и
водопользования

ОПОП по направлению подготовки
20.03.02 – Природообустройство и водопользование

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП
 Ю.В. Корчевская
«18» июня 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ
Декан
 Н.В. Гоман
«18» июня 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
Б1.О.19 Гидравлика**

**Направленность (профиль) - Управление водными ресурсами и
водопользование с дополнительной квалификацией "Экономист предприятия"**

Обеспечивающая преподавание дисциплины
кафедра -

Природообустройства,
водопользования и охраны водных
ресурсов

Разработчик (и) РП:

старший преподаватель

Внутренние эксперты:

Председатель МК,
канд. с.-х. наук, доцент

Начальник управления информационных
технологий

Заведующий методическим отделом УМУ

Директор НСХБ

 П.С. Ткачев
 В.В. Попова

 П.И. Ревякин

 Г.А. Горелкина

 И.М. Демчукова

Омск 2025

1. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ ВВЕДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ СТАТУС

1.1 Основания для введения дисциплины в учебный план:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 20.03.02 – Природообустройство и водопользование, утверждённый приказом Министерства образования и науки от 26.05.2020 г. № 685;
- основная профессиональная образовательная программа подготовки бакалавра, по направлению 20.03.02 – Природообустройство и водопользование, направленность (профиль) - Управление водными ресурсами и водопользование с дополнительной квалификацией «Экономист предприятия»_____.

1.2 Статус дисциплины в учебном плане:

- относится к обязательной части блока части блока 1 «Дисциплины» ОПОП.
- является дисциплиной обязательной для изучения¹.

1.3 В рабочую программу дисциплины в установленном порядке могут быть внесены изменения и дополнения, осуществляемые в рамках планового ежегодного и ситуативного совершенствования, которые отражаются в п. 9 рабочей программы.

2. ЦЕЛЕВАЯ НАПРАВЛЕННОСТЬ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ. ЛОГИЧЕСКИЕ И СОДЕРЖАТЕЛЬНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ ДИСЦИПЛИНЫ С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ И ПРАКТИКАМИ В СОСТАВЕ ОПОП

2.1 Процесс изучения дисциплины в целом направлен на подготовку обучающегося к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: технологический, организационно-управленческий, проектно-исследовательский, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки, а также ОПОП ВО университета, в рамках которой преподаётся данная дисциплина.

Цель дисциплины является формирование, необходимой начальной базы, знаний о законах равновесия и движения жидкостей, приобретение навыков использования основных уравнений гидравлики для расчета течений, выработка умений экспериментального исследования и анализа при решении практических задач, необходимых для бакалавра, обучающегося по направлению Природообустройство и водопользование.

2.2 Перечень компетенций, формируемых в результате освоения учебной дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1			2	3	4
Общепрофессиональные компетенции					
ОПК-1	Способен участвовать в осуществлении технологических процессов по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и	ИД-1 _{ОПК-1,2} использует справочную и нормативно-техническую документацию с целью анализа современных проектных решений в	Знает методы сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования гидравлических систем, порядка к разработки и применения	Умеет систематизировать и анализировать исходные данные для расчета и проектирования гидравлических систем объектов природообустройства, выбирать	Владеет навыками решения инженерных задач с использованием основных законов гидравлики, оформлять проектно-конструкторские работы, контролировать

¹ В случае если дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося, то пишется следующий текст:

- относится к дисциплинам по выбору;
- является обязательной для изучения, если выбрана обучающимся.

	реконструкции объектов природообустройства и водопользования;	области природообустройства и водопользования	графической, технической документации	типовые и разрабатывать новые технические решения гидравлических систем и сооружений согласно современным нормам	соответствие результатов заданию, стандартам и технической документации
Профессиональные компетенции					
ПК-1	Способен к организации работ по эксплуатации систем природообустройства	ИД-1 _{ПК-1,2} Реализует мероприятия по рациональному использованию водных ресурсов на мелиоративных системах	Знает основные понятия и законы равновесия и движения жидкостей, методы сбора и анализа исходных данных для оценки и организации работ по эксплуатации, прогнозировать причины отказов гидравлических систем под воздействием различных эксплуатационных факторов	Умеет проводить наблюдения, систематизировать и анализировать исходные данные для расчета и проектирования гидравлических систем на открытых руслах и каналах, выбирать типовые и разрабатывать новые технические решения гидравлических систем и сооружений согласно современным нормам	Имеет навык выбора типовых решений и разрабатывать новые технические решения, необходимые для нормальной эксплуатации гидравлических систем и сооружений согласно современным нормам при организации работ по эксплуатации систем природообустройства на открытых каналах, гидротехнических сооружений, водоводах, насосных станций, водозаборах
ПК-4	Способен к руководству структурным подразделением, осуществляющим эксплуатацию систем и сооружений водопользования	ИД-2 _{ПК-4,2} принимает профессиональные решения при эксплуатации систем водоснабжения, обводнения и водоотведения	Знать основные параметры, необходимые для осуществления эксплуатации систем и сооружений водопользования, способы расчета потоков в трубопроводах и открытых руслах, способы гидравлического обоснования размеров основных сооружений на открытых потоках	Уметь применять способы расчета технических параметров инженерных сооружений их конструктивных элементов для организации эксплуатации систем и сооружений водопользования	Владеть различными способами гидравлического расчета, различных инженерных сооружений и труб, требуемых для организации процесса эксплуатации систем и сооружений водопользования

2.3 Описание показателей, критериев и шкал оценивания в рамках дисциплины

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
				Характеристика сформированности компетенции				
				Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач	
Критерии оценивания								

экзамен ОП К-1- Способен участвовать в осуществлении технологических процессов по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции объектов природооб	ИД-1 _{опк-1,2} использует справочную и нормативно-техническую документацию с целью анализа современных проектных решений в области природообустройства и водопользования	Полнота знаний	Знает методы сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования гидравлических систем, порядок разработки и применения графической, технической документации	Не знает терминологию, формулировки и приборы для измерения гидравлических параметров. Не владеет навыками использования приборов для исследования гидравлических параметров при решении прикладных исследовательских задач в гидравлике	Имеет представление только об основных приборах, но не усвоил деталей их работы, испытывает затруднения при практических измерениях. Поверхностно ориентируется в основных гидравлических понятиях и определениях, формулы записывает, но не поясняет параметры.	Знает терминологию, формулировки и приборы для измерения гидравлических параметров, но допускает небольшие неточности и ошибки в измерениях. Свободно ориентируется в теоретических вопросах и определениях, записывает и поясняет расчетные формулы дисциплины гидравлика. Забывает отдельные элементы, вспоминает с вопросом.	В совершенстве владеет терминологией, формулировками и приборами для измерения гидравлических параметров, Записывает расчетные уравнения и формулы, поясняет без ошибок, знает физическую сущность гидравлических уравнений.	Выполнение расчетной работы, контрольной работы, тестирование экзамен
--	--	----------------	--	--	--	---	--	---

устройства		Наличие умений	Умеет систематизировать и анализировать исходные данные для расчета и проектирования гидравлических систем объектов природообустройства, выбирать типовые и разрабатывать новые технические решения гидравлических систем и сооружений согласно современным нормам	Не умеет систематизировать и анализировать исходные данные, работать с техническими средствами измерений и результатами измерений при гидравлических расчетах и выборе технических решений вопросов гидравлических систем	Умеет находить, систематизировать и анализировать исходные данные для расчета и проектирования гидравлических систем объектов и выполнять измерения гидравлических параметров, но путается и не уверен в правильности ответов.	Умеет систематизировать и анализировать исходные данные для расчета и проектирования гидравлических систем объектов, находить и обосновывать причинно-следственные связи между событиями при выборе технических решений, но допускает незначительные ошибки.	В совершенстве умеет систематизировать и анализировать исходные данные, выполнять и обосновывать и прогнозировать гидравлические расчеты для решения возникающих задач при эксплуатации гидравлических систем и сооружений.	
------------	--	-----------------------	--	---	--	--	---	--

		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками решения инженерных задач с использованием основных законов гидравлики, оформлять проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие результатов заданию, стандартам и технической документации	Не знает значительной части материала по дисциплине гидравлика, допускает существенные ошибки в ответах, не может решить практические задачи	Владеет знаниями только основного материала, но не усвоил его детали, испытывает затруднения при решении практических задач, не умеет анализировать результаты задач.	Знает программный материал дисциплины, грамотно и по существу излагает его. Правильно применяет теоретические положения при решении практических задач, умеет анализировать результаты задач, владеет определенными навыками и приемами их выполнения, но допускает незначительные неточности при обработке данных.	Свободно справляется с гидравлическим расчетом, правильно и рационально выполняет расчет с использованием физических и математических зависимостей, анализирует результаты расчет и обосновывает принятые решения, составляет расчетную схему.	
--	--	--	---	--	---	---	--	--

ПК-1- Способен к организаци и работ по эксплуатац ии систем природооб устройства	ИД-1 _{ПК-1.2} Реализует мероприяти я по рациональн ому использова нию водных ресурсов на мелиоратив ных системах	Полнота знаний	Знает основные понятия и законы равновесия и движения жидкостей, методы сбора и анализа исходных данных для оценки и организации работ по эксплуатации, прогнозироват ь причины отказов гидравлически х систем под воздействием различных эксплуатацион ных факторов	Не знает основных понятий и законов гидравлики, не анализирует исходные данные для решения задач для гидравлических систем; не решает простых задач .Имеют место грубые ошибки	Демонстрирует общие знания базовых понятий по темам/разделам дисциплины гидравлика, анализирует и применяет основные параметры при решении задач по эксплуатации гидравлических систем, но допускает значительное количество негрубых ошибок. Не отвечает на дополнительные вопросы по теме.	Уровень знаний соответствует программе подготовки по темам/разделам дисциплины гидравлика; допускает несколько негрубых/ несущественных ошибок. анализирует и применяет основные параметры при решении задач по эксплуатации гидравлических систем; отвечает на дополнительные вопросы по теме ошибается, но с наводящим вопросом устраняет ошибку.	Уровень знаний соответствует программе подготовки по темам/разделам дисциплины гидравлика; не допускает ошибок при анализе и решении задач, применяет основные параметры при решении задач по эксплуатации гидравлических систем; свободно и аргументированно отвечает на дополнительные вопросы, используя примеры.	Выполнение расчетной работы, контрольной работы, тестирование экзамен
---	--	----------------	---	---	--	--	--	---

		Наличие умений	Умеет проводить наблюдения, систематизировать и анализировать исходные данные для расчета и проектирования гидравлических систем на открытых руслах и каналах, выбирать типовые и разрабатывать новые технические решения гидравлических систем и сооружений согласно современным нормам	Не умеет решать простые задачи или решает их с грубыми ошибками; проводить наблюдения, систематизировать и анализировать исходные данные для расчета и проектирования гидравлических систем на открытых руслах и каналах; не может сформулировать программный материал, выбирать типовые и разрабатывать новые технические решения гидравлических систем и сооружений.	умеет решать простые задачи, но при этом допускает неточности; использует недостаточно правильные формулировки, допускает нарушения логической последовательности и в изложении программного материала; проводит наблюдения, но не умеет и анализировать исходные данные для расчета и проектирования гидравлических систем на открытых руслах и каналах	умеет решать сложные задачи на основе приобретенных знаний, допуская несущественные неточности в их решении; использует правильные формулировки; проводит наблюдения, и анализирует исходные данные для расчета и проектирования гидравлических систем на открытых руслах и каналах	умеет решать сложные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков по дисциплине гидравлика, грамотно и точно выстраивает логические цепочки при формировании мероприятий по использованию водных ресурсов	
--	--	----------------	---	---	---	--	---	--

		Наличие навыков (владение опытом)	Имеет навык выбора типовых решений и разрабатывать новые технические решения, необходимые для нормальной эксплуатации гидравлических систем и сооружений согласно современным нормам при организации работ по эксплуатации систем природообустройства на открытых каналах, гидротехнических сооружений, водоводах, насосных станций, водозаборах	Обучающийся не владеет навыками описания основных законов гидравлики, которые используются при разработке мер по повышению эффективности использования оборудования	Обучающийся слабо владеет навыками описания основных законов гидравлики, которые используются при разработке мер по повышению эффективности использования оборудования, разработке мероприятий по рациональному использованию водных ресурсов	Обучающийся с небольшими затруднениями описывает основные законы гидравлики, которые используются при разработке мер по повышению эффективности использования оборудования систем и сооружений и согласно современным нормам при организации работ по эксплуатации систем природообустройства	Обучающийся свободно владеет навыками описания основных законов гидравлики при осуществлении контроля за параметрами технологических процессов производства и эксплуатации систем и сооружений и согласно современным нормам при организации работ по эксплуатации систем природообустройства	
--	--	-----------------------------------	--	---	---	---	---	--

ПК-4- Способен к руководств у структурны м подраздел ением, осуществл яющим эксплуатац ию систем и сооружени й водопользо вания	ИД-2 _{ПК-4,2} принимает профессион альные решения при эксплуатаци и систем водоснабже ния, обводнения и водоотведе ния	Полнота знаний	Знать основные параметры, необходимые для осуществлени я эксплуатации систем и сооружений водопользован ия, способы расчета поток в трубопроводах и открытых руслах, способы гидравлическо го обоснования размеров основных сооружений на открытых потоках	Обучающийся не знает основные законы гидравлики, используемые при эксплуатации объектов, систем и сооружений водопользования, которые используются для решения инженерных задач в профессиональной деятельности	Обучающийся слабо знает основные законы гидравлики, используемые при эксплуатации объектов, систем и сооружений водопользования, которые используются для решения инженерных задач в профессиональной деятельности	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами формулирует основные законы гидравлики, на которых основаны принципы действия объектов и которые используются для решения инженерных задач в профессиональной деятельности	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает основные законы гидравлики, на которых основаны принципы действия объектов и которые используются для решения инженерных задач в профессиональной деятельности	Выполнение расчетной работы, контрольной работы, тестирование экзамен
		Наличие умений	Уметь применять способы расчета технических параметров инженерных сооружений их конструктивны х элементов для организации эксплуатации систем и сооружений водопользован ия	Обучающийся не умеет использовать основные законы гидравлики для решения инженерных задач в профессиональной деятельности при эксплуатации систем и сооружений водопользования	Обучающийся слабо умеет использовать основные законы гидравлики в профессиональной деятельности и не использует их для решения инженерных задач, допускает грубые ошибки, которые исправляет при указании на них	Обучающийся умеет использовать основные законы гидравлики в профессиональной деятельности и для решения инженерных задач, допускает небольшие неточности при принятии решений	Обучающийся умеет использовать основные законы гидравлики в профессиональной деятельности и для решения инженерных задач при эксплуатации систем и сооружений водопользования	Выполнение расчетной работы, контрольной работы, тестирование экзамен

		Наличие навыков (владение опытом)	Владеть различными способами гидравлического расчета различных инженерных сооружений и оборудования, требуемых для организации процесса эксплуатации систем и сооружений водопользования	Обучающийся не владеет навыками описания основных законов гидравлики, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и которые используются для решения инженерных задач	Обучающийся владеет слабыми навыками описания основных законов гидравлики, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и которые используются для решения инженерных задач, но допускает грубые ошибки.	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками описания основных законов гидравлики, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и которые используются для решения инженерных задач, допускает неточности	Обучающийся свободно владеет навыками описания основных законов гидравлики, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и которые используются для решения инженерных задач при руководстве подразделением, осуществляющим эксплуатацию систем и сооружений водопользования	Выполнение расчетной работы, контрольной работы, тестирование экзамен
--	--	-----------------------------------	--	--	--	--	--	---

2.4 Логические и содержательные взаимосвязи дисциплины с другими дисциплинами и практиками в составе ОПОП

Дисциплины, практики*, на которые опирается содержание данной дисциплины		Индекс и наименование дисциплин, практик, для которых содержание данной дисциплины выступает основой	Индекс и наименование дисциплин, практик, с которыми данная дисциплина осваивается параллельно в ходе одного семестра
Индекс и наименование	Перечень требований, сформированных в ходе изучения предшествующих (в модальности «знать и понимать», «уметь делать», «владеть навыками»)		
Б1.О.06 Высшая математика	Знать: аналитическую геометрию и линейную алгебру; теорию функций одной и нескольких переменных; последовательности и ряды; дифференциальное и интегральное исчисления; дифференциальные уравнения; Уметь: выполнять арифметические действия с действительными и комплексными числами; исследовать форму поверхности методом сечений; решать системы линейных уравнений; вычислять пределы; находить производные элементарных функций; выполнять локальное исследование функций; находить интегралы; вычислять средние значения функций, площади плоских фигур; решать дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными; решать системы дифференциальных уравнений; Владеть: методами решения дифференциальных, алгебраических уравнений и уравнений математической физики; методами аналитической геометрии.	Б1.О.26.04 Строительные материалы, Б1.О.29 Основы проектирования объектов природообустройства, Б1.О.31 Технологии и организация работ по строительству объектов природообустройства и водопользования, Б1.О.32 Эксплуатация и мониторинг систем и сооружений, Б1.О.35 Основы инженерных изысканий, Б1.В.01.03 Комплексное использование водных ресурсов, Б1.В.09 Основы инженерной защиты от подтопления, Б1.В.04.01 Гидротехнические сооружения систем водоснабжения и водоотведения, Б1.В.02.01 Наружные сети и сооружения систем водоснабжения и обводнения	Б1.О.24 Природно-техногенные комплексы и основы природообустройства Б1.О.37 Геоинформационные системы
Б1.О.08 Физика	Знать: математические методы, физические законы и вычислительную технику для проведения эксперимента по заданной методике Уметь: использовать математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения экспериментальных задач; проводить измерения, обрабатывать и представлять результаты Владеть: навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории;		

	навыками обработки, анализа и интерпретирования результатов эксперимента.		
* - для некоторых дисциплин первого года обучения целесообразно указать на взаимосвязь с предшествующей подготовкой обучающихся в старшей школе			

2.5 Формы методических взаимосвязей дисциплины с другими дисциплинами и практиками в составе ОПОП

В рамках методической работы применяются следующие формы методических взаимосвязей:

- учёт содержания предшествующих дисциплин при формировании рабочей программы последующей дисциплины;
- согласование рабочей программы предшествующей дисциплины ведущим преподавателем последующей дисциплины;
- совместное обсуждение ведущими преподавателями предшествующей и последующей дисциплин результатов входного тестирования по последующей дисциплине;
- участие ведущего преподавателя последующей дисциплины в процедуре приёма экзамена по предыдущей.

2.6 Социально-воспитательный компонент дисциплины

В условиях созданной вузом социокультурной среды в результате изучения дисциплины: формируются мировоззрение и ценностные ориентации обучающихся; интеллектуальные умения, научное мышление; способность использовать полученные ранее знания, умения, навыки, развитие творческих начал.

Воспитательные задачи реализуются в процессе общения преподавателя с обучающимися, в использовании активных методов обучения, побуждающих обучающихся проявить себя в совместной деятельности, принять оценочное решение. Коллективные виды деятельности способствуют приобретению навыков работы в коллективе, умения управления коллективом. Самостоятельная работа способствует выработке у обучающихся способности принимать решение и навыков самоконтроля.

Через связь с НИРС, осуществляемой во внеучебное время, социально-воспитательный компонент ориентирован на:

- 1) адаптацию и встраивание обучающихся в общественную жизнь ВУЗа, укрепление межличностных связей и уверенности в правильности выбранной профессии;
- 2) проведение систематической и целенаправленной профориентационной работы, формирование творческого, сознательного отношения к труду;
- 3) формирование общекультурных компетенций, укрепление личных и групповых ценностей, общественных ценностей, ценности непрерывного образования;
- 4) гражданско-правовое воспитание личности;
- 5) патриотическое воспитание обучающихся, формирование модели профессиональной этики, культуры экономического мышления, делового общения.

Объединение элементов образовательной и воспитательной составляющей дисциплины способствует формированию общекультурных компетенций выпускников, компетенций социального взаимодействия, самоорганизации и самоуправления, системно-деятельностного характера, создает условия, необходимые для всестороннего развития личности.

3. СТРУКТУРА И ТРУДОЕМКОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина изучается в ___3___ семестре (-ах) ___2___ курса.

Продолжительность семестра (-ов) 19 недель.

Вид учебной работы	Трудовое время, 144 час			
	Семестр 3, Курс*			
	очная форма		заочная форма	
	№ 3 сем.	№ сем.	№ 2 курса	№ 3 курса
1. Контактная работа	72		4	12
1.1. Аудиторные занятия, всего	72		4	12
- лекции	26		2	4
- практические занятия (включая семинары)	20		2	4

- лабораторные работы	26			4
1.2. Консультации (в соответствии с учебным планом)	-			
2. Внеаудиторная академическая работа	36		32	87
2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:	36			87
Выполнение и сдача/защита индивидуального/группового задания в виде**				
- расчетная работа	10			-
- контрольная работа	-			40
2.2 Самостоятельное изучение тем/вопросов программы	10		32	20
2.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям	6			10
2.4 Самоподготовка к участию и участие в контрольно-оценочных мероприятиях , проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины (за исключением учтённых в пп. 2.1 – 2.2):	6			7
3. Подготовка и сдача экзамена по итогам освоения дисциплины	36			9
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины:	Часы	144	36	108
	Зачетные единицы	4		
Примечание: * – семестр – для очной и очно-заочной формы обучения, курс – для заочной формы обучения; ** – КР/КП, реферата/эссе/презентации, контрольной работы (для обучающихся заочной формы обучения), расчетно-графической (расчетно-аналитической) работы и др.;				

4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Укрупненная содержательная структура дисциплины и общая схема ее реализации в учебном процессе

Номер и наименование раздела дисциплины. Укрупненные темы раздела		общая	Трудоемкость раздела и ее распределение по видам учебной работы, час.						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	№№ компетенций, на формирование которых ориентирован раздел	
			Контактная работа					ВАРС			
			Аудиторная работа			Консультации (в соответствии с учебным планом)					
			всего	лекции	практические (всех форм)		лабораторные				всего
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Очная форма обучения										
1	Гидростатика	32	16	6	6	4	-	16	10	РГР, Электрон ное тестиров ание	ОПК-1, ПК-1, ПК-4
	1.1 Свойства жидкостей										
	1.2 Гидростатика										
	1.3 Сила давления жидкости на произвольно ориентированную поверхность										
2	Гидродинамика	76	56	20	20	16	-	20	10	РГР, Электрон ное тестиров ание	ОПК-1, ПК-1, ПК-4
	2.1 Классификация гидравлических потерь. Режимы течения жидкости										
	2.2 Гидравлический расчет трубопроводов										
	2.3 Истечение жидкости через отверстия и насадки										
	2.4 Водосливы										

	2.5 Основы теории гидродинамического подобия										
	Промежуточная аттестация	36	×	×	×	×		×	×	Экзамен	
	Итого по дисциплине	144									
Заочная форма обучения											
1	Гидростатика	36	4	2	2			32		РГР, Электронное тестирование	ОПК-1, ПК-1, ПК-4
	1.1 Свойства жидкостей										
	1.2 Гидростатика										
	1.3 Сила давления жидкости на произвольно ориентированную поверхность										
2	Гидродинамика	99	12	4	4	4		87	40	РГР, Электронное тестирование	ОПК-1, ПК-1, ПК-4
	2.1 Классификация гидравлических потерь. Режимы течения жидкости										
	2.2 Гидравлический расчет трубопроводов										
	2.3 Истечение жидкости через отверстия и насадки										
	2.4 Установившееся движение жидкости в открытых руслах, равномерное и неравномерное движение жидкости в призматических руслах										
	2.5 Водосливы										
	Промежуточная аттестация	9	×	×	×	×		×	×	Экзамен	
	Итого по дисциплине	144	16	6	6	4					

4.2 Лекционный курс.

Примерный тематический план чтения лекций по разделам дисциплины

№		Тема лекции. Основные вопросы темы	Трудоемкость по разделу, час.		Применяемые интерактивные формы обучения
раздела	лекции		очная форма	заочная форма	
1	2	3	4	5	6
1	1	Тема: Гидростатика	6	2	Электронная презентация
		1. Тема: Физические свойства жидкости. Предмет гидравлики. Основные понятия: капельная жидкость, плотность, удельный вес, коэффициент кинематической вязкости, коэффициент динамической вязкости, силы трения, коэффициент объемного сжатия, коэффициент температурного расширения. Силы, действующие в покоящейся и движущейся жидкости. Понятие об "идеальной жидкости".	2	2	
		2. Тема: Основные законы гидростатики. Гидростатика. Дифференциальное уравнение равновесия жидкости (уравнение Эйлера). Основное уравнение гидростатики. Формула определения давления в точке. Абсолютное, избыточное и вакуумметрическое давление. Гидростатический парадокс. Сила давления жидкости на произвольно ориентированную поверхность. Сила давления на цилиндрические поверхности. Центр давления.	4		
2	2	Тема: Гидродинамика	20	4	

	1. Тема: Виды движения, основные гидравлические параметры потока. Способы описания жидкости. Классификация видов движения жидкости. Неустановившееся и установившееся движение жидкости. Линия тока. Трубка тока и элементарная струйка. Поток жидкости. Живое сечение. Средняя скорость. Расход. Гидравлический радиус. Уравнение неразрывности при установившемся движении.	2	2	Электронная презентация
	2. Тема: Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости. Определение потерь напора. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости и его интерпретации. Гидравлический и пьезометрический уклоны. Потери напора и формулы для их определения. Основное уравнение равномерного движения. Коэффициент Шези и формулы для его определения.	2		Электронная презентация
	3. Тема: Режимы движения жидкости. Ламинарный и турбулентный режимы движения жидкости. Пульсации скоростей и давлений. Число Рейнольдса и его критическое значение. Потери напора при ламинарном и турбулентном режимах движения. Гидравлически гладкие и шероховатые стенки. Коэффициент Дарси при ламинарном и турбулентном режимах движения.	4		Электронная презентация
	4. Тема: Истечение через отверстия, насадки, короткие трубопроводы. Истечение через малые отверстия в тонкой стенке, насадки, короткие трубы при постоянном напоре. Виды сжатия струи. Виды насадок. Коэффициенты расхода, скорости, сжатия струи. Вакуум во внешнем цилиндрическом насадке. Коэффициент расхода системы. Истечение через малые отверстия в тонкой стенке, насадки, короткие трубы при переменном напоре.	4		Электронная презентация
	5. Тема: Гидравлические расчеты напорных трубопроводов. Понятие о коротких и длинных трубопроводах, простых и сложных. Расчет гидравлически длинных трубопроводов при последовательном и параллельном соединениях труб. Расчет трубопровода с непрерывным изменением расхода по длине. Гидравлический удар в трубах. Формула Н.Е. Жуковского. Описание явления гидравлического удара. Расчетные зависимости для величины гидравлического удара и скорости его распространения. Прямой и отраженный, полный и неполный гидравлические удары. Способы снижения ударного явления.	6	2	Электронная презентация
3	Тема: Водосливы			

		6. Тема: Установившееся движение жидкости в открытых руслах, равномерное и неравномерное движение жидкости в призматических руслах. Удельная энергия сечения, ее график, критическая глубина, критический уклон. Спокойное, бурное и критическое состояние потока. Параметр кинетичности. Дифференциальное уравнение установившегося плавно изменяющегося движения в открытом русле и его интегрирование. Равномерное движение в водотоках и его параметры. Определение размеров живого сечения канала при различных исходных данных. Проверка канала на размыв и заилиение.	2		Электронная презентация
		7. Тема: Истечение через водосливы. Классификация водосливов и области их применения. Общее уравнение водосливов. Учет бокового сжатия на водосливах. Условия подтопления водосливов и его учет. Расчет сооружений, работающих по типу водослива с тонкой стенкой, водослива практического профиля, водослива с широким порогом.	2		Электронная презентация
		и т.д.	26	6	
Общая трудоемкость лекционного курса					х
Всего лекций по дисциплине:		час.	Из них в интерактивной форме:		час.
- очная форма обучения		26	- очная/очно-заочная форма обучения		
- заочная форма обучения		6	- заочная форма обучения		
Примечания: - материально-техническое обеспечение лекционного курса – см. Приложение 6; - обеспечение лекционного курса учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.					

4.3 Примерный тематический план практических занятий по разделам дисциплины

№		Тема занятия / Примерные вопросы на обсуждение (для семинарских занятий)	Трудоемкость по разделу, час.		Используемые интерактивны е формы	Связь занятия с ВАРС*
раздела (модуля)	занятия		очная форма	заочная форма		
1	2	3	4	5	6	7
1	1	Практическое занятие Гидростатика	4	2		
		Практическая работа Изучение физических свойств жидкостей	2	2		ОСП
		Практическое занятие Построение эпюр гидростатического давления	2			ОСП
		Практическое занятие Определение силы гидростатического давления на плоскую поверхность				ПР СРС
		Практическое занятие Определение силы гидростатического давления на криволинейную поверхность			ПР СРС	
2	5	Практическое занятие Гидродинамика	16	4		
		Практическое занятие Расчет расхода жидкости и скорости истечения, площадь живого сечения, смоченный периметр и гидравлический радиус.	2	2		ОСП

6	Практическое занятие	Определение коэффициента сопротивления и потери напора.		2		ОСП
	Практическое занятие	Определение режимов движения жидкостей.	2			ОСП
	Практическое занятие	Расчет короткого трубопровода.	2			ПР СРС
	Практическая работа	Расчет простого трубопровода.	2			ПР СРС
	Практическое занятие	Расчет сложного трубопровода.	2			ПР СРС
	Практическое занятие	Определение параметров гидравлического удара.	2			ПР СРС
	Практическое занятие	Определение размеров живого сечения канала при различных исходных данных.	2			ПР СРС
	Практическое занятие	Расчет сооружений, работающих по типу водослива с тонкой стенкой, водослива практического профиля, водослива с широким порогом.	2			ПР СРС
	Всего практических занятий по дисциплине:		час.		Из них в интерактивной форме:	
- очная форма обучения		20	- очная/очно-заочная форма обучения			
- заочная форма обучения		6	- заочная форма обучения			
* Условные обозначения: ОСП – предусмотрена обязательная самоподготовка к занятию; УЗ СРС – на занятии выдается задание на конкретную ВАРС; ПР СРС – занятие содержательно базируется на результатах выполнения обучающимся конкретной ВАРС.						
Примечания: - материально-техническое обеспечение практических занятий – см. Приложение 6; - обеспечение практических занятий учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.						

4.4 Лабораторный практикум.

Примерный тематический план лабораторных занятий по разделам дисциплины

№			Тема лабораторной работы	Трудоемкость ЛР, час		Связь с ВАРС		Применяемые интерактивные формы обучения*
раздела	ЛЗ*	ЛР*		очная / очно-заочная форма	заочная форма	предусмотрена самоподготовка к занятию +/-	Защита отчета о ЛР во внеаудиторное время +/-	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1		Тема: Приборы для измерения давления, скорости расхода жидкости	2		+	+	Лабораторное занятие проводится в традиционной форме на лабораторн
		1	Тема: Определение силы гидростатического давления на плоские поверхности	2		+	+	
2		2	Тема: Исследование режима движения жидкости	2	2	+	+	
		3	Тарирование водомера Вентури	2		+	+	

	4	Тема: Определение путевых сопротивлений по длине	2	2	+	+	ом стенде
	5	Тема: Определение местных потерь напора	2		+	+	
	6	Тема: Истечение из отверстий при постоянном напоре.	2		+	+	
	7	Тема: Истечение из насадок при постоянном напоре.	2		+	+	
	8	Тема: Определение времени опорожнения резервуара при переменном напоре жидкости	2		+	+	
	9	Тема: Измерение расхода жидкости	2		+	+	
	10	Тема: Водослив с широким порогом	2		+	+	
	11	Тема: Водослив практического профиля с криволинейным очертанием сливной поверхности	2		+	+	
	12	Тема: Водосливы-водомеры	2		+	+	
Итого ЛР		Общая трудоемкость ЛР	26	4	х		
Примечания: - материально-техническое обеспечение лабораторного практикума – см. Приложение 6; - обеспечение лабораторного практикума учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.							

Подготовка обучающихся к лабораторным занятиям осуществляется с учетом общей структуры учебного процесса. На лабораторных занятиях осуществляется входной и текущий аудиторный контроль в виде опроса, по основным понятиям дисциплины.

Подготовка к лабораторным занятиям подразумевает самостоятельное изучение темы исследования, выдаваемым в конце предыдущего занятия. Для осуществления работы по подготовке к лабораторным занятиям, необходимо ознакомиться с путеводителем по дисциплине, в котором внимательно ознакомиться с литературой и электронными ресурсами, с рекомендациями по подготовке, вопросами для самоконтроля.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- оценка «зачтено» присваивается за качественное оформление работы, правильные ответы на вопросы;
- оценка «не зачтено» по работе выставляется, если обучающийся не смог дать грамотный ответ на вопросы.

5 ПРОГРАММА ВНЕАУДИТОРНОЙ АКАДЕМИЧЕСКОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ

5.1.1 Выполнение и защита (сдача) курсового проекта (работы) по дисциплине

Не предусмотрен УП

5.1.2 Выполнение и сдача расчетно-графических работ

5.1.2.1 Место реферата расчетно-графических работ в структуре дисциплины

Разделы дисциплины, освоение которых обучающимися сопровождается или завершается выполнением расчетно-графической работы		Компетенции, формирование/развитие которых обеспечивается в ходе выполнения расчетно-графической работы
№	Наименование	
1	Гидростатика	
2	Гидродинамика	
		ОПК-1, ПК-1, ПК-4

5.1.2.2 Перечень примерного задания к расчетно-графической работы

Задача 1

Определить силу F , на которую должно быть рассчитано запорное устройство квадратной крышки размерами $a \times a$, м, вращающегося вокруг оси O , если показания манометра P_m , кПа, глубина погружения уровня оси h , м, жидкость – вода. Построить эпюру давления. Расчеты выполнить для одного из вариантов по данным, приведенным в табл. 1

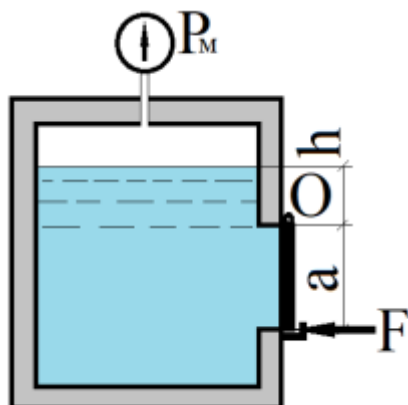


Рис. 1

Таблица 1

Исходные данные	Последняя цифра номера зачетной книжки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
a , м	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,8	0,8	0,8
P_m , кПа	4,2	5,2	6,4	7,8	4,8	5,8	6,4	6,8	7,2	7,4
h , м	0,6	0,8	1,0	0,7	0,4	0,5	0,9	1,2	1,4	0,9

Задача 2.

Определить ширину по дну b в трапециевидальном канале и глубину вод h (рис. 2) при заданных в таблице 2 расходе Q , уклоне дна i , состоянии канала и грунтах.

Расчет выполнить для двух случаев:

1 - случай. Относительная ширина канала равна $\beta = b/h$ отступающего от гидравлически наивыгоднейшего профиля.

2 - случай. Относительная ширина равна $\beta = b/h$ для гидравлически наивыгоднейшего профиля канала.

Начертить в масштабе 1:100 поперечные сечения каналов для обоих случаев.

Вычислить скорость течения воды в каналах. Сопоставить значения гидравлического радиуса R с $R_{гн}$. Выяснить, будут ли каналы размываться.

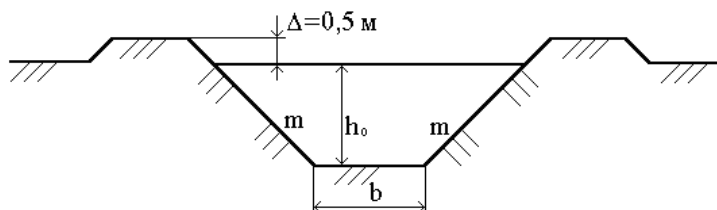


Рис. 2

Таблица 2

Исходные данные	Последняя цифра номера зачетной книжки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Расход воды Q , м ³ /сек	20,0	19,0	18,0	17,0	16,0	15,0	14,0	13,0	12,0	11,0
Уклон дна канала	0,00028			0,00030			0,00032			
Грунты	Глина			Суглинок			Супесь			
Состояние	Выше средней нормы			В средних условиях			В средних условиях			

канала			
--------	--	--	--

Задача 3

Вода подается из резервуара *A* в резервуар *B* по короткому трубопроводу, состоящему из двух участков длиной L_1 и L_2 и диаметрами d_1 и d_2 . Разность уровней в резервуарах равна H . На глубине H_1 к резервуару *A* подсоединен конoidalный насадок диаметром выходного сечения d_n и длиной $L_n=5d_n$.

Определить:

1. Расход Q , поступающий в резервуар *B* по трубопроводу, если коэффициент сопротивления крана $\zeta_{\text{кран}}=10$, остальные сопротивления принять по справочной литературе, коэффициент гидравлического сопротивления труб $\lambda=0,02$.

2. Расход воды через конoidalный насадок, если коэффициент расхода насадка $\mu_n=0,97$.

3. Сравнить расход через конoidalный насадок с расходом через отверстие в тонкой стенке, если коэффициент расхода для отверстия $\mu_0=0,62$.

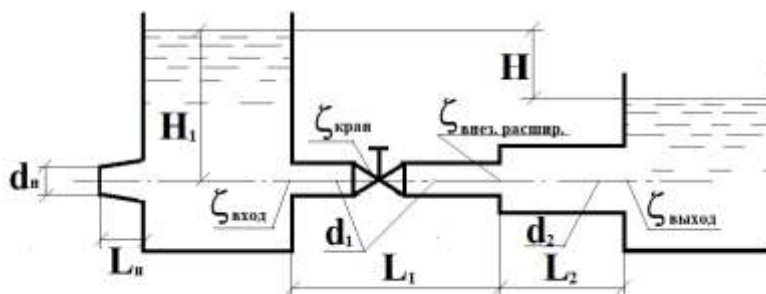


Рис. 3

Расчеты выполнить для одного из вариантов по данным, приведенным в табл. 3.

Таблица 3

Исходные данные	Последняя цифра номера зачетной книжки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Диаметр трубы d_1 , мм	80	200	100	100	200	100	400	120	200	80
Диаметр трубы d_2 , мм	150	300	200	250	400	300	600	250	300	200
Длина трубопровода L_1 , м	8	8	6	15	8	3	2	10	4	4
Длина трубопровода L_2 , м	10	12	12	12	10	10	2	5	10	10
Диаметр насадка d_n , мм	80	60	50	40	70	80	90	40	50	70
Разность уровней в резервуарах H , м	4	4	2	2	2	2	6	3	2	3
Напор над центром насадка H_1 , м	8	6	5	4	4	4	5	8	5	6

Задача 4

Из напорного бассейна (водоёма) по трубопроводу диаметром d , мм и длиной l , м, показанному на рис. 4 вода поступает с расходом Q , м³/с. При нормальной работе трубопровода перед затвором

избыточное давление на манометре составляет p_0 , МПа. При резком (мгновенном) закрытии задвижки, установленной в конце трубопровода, возникает гидравлический удар.

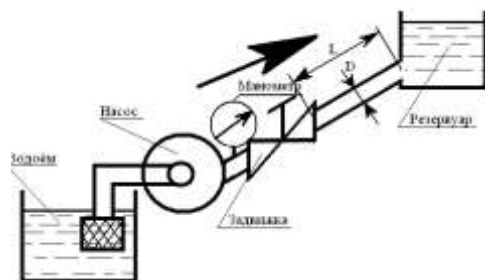


Рис. 4

Требуется определить:

1. Скорость распространения ударной волны.
2. Длительность фазы удара τ_0 .
3. Выяснить вид удара.
4. Максимальное повышение давления.

Таблица 4

Исходные данные	Последняя цифра номера зачетной книжки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Расход Q , л/с	65	110	220	370	90	230	350	500	40	130
Диаметр d , мм	250	300	350	400	450	500	550	600	700	800
Толщина стенки δ , мм	10	12	40	70	12	15	50	80	8	70
Материал трубы	сталь	чугун	полиэтилен	чугун	сталь	чугун	сталь	полиэтилен	сталь	чугун
Длина трубы l , м	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	850	950
Начальное давление p_0 , МПа	0,10	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19
Время закрытия задвижки T_3 , с	3	6	10	4	5	8	7	10	12	2

Задача 4

Подобрать диаметры участков разветвлённой сети и установить необходимую высоту водонапорной башни (точка 1), изображенной на рисунке 5, при следующих данных L_{1-2} , L_{2-3} , L_{3-4} , L_{2-5} , L_{5-6} , L_{5-7} , L_{3-8} , L_{8-9} , L_{8-10} ; расходы в конце участков сети Q_4 , Q_5 , Q_6 , Q_7 , Q_9 , Q_{10} в л/с, показаны на схеме. Местность горизонтальная. В конечных пунктах должен быть обеспечен остаточный напор H не менее 12 м. Трубы новые стальные. Скорость движения воды по трубам V , м/с. Расчет выполнить для одного из вариантов по данным, приведенным в таблице 5.

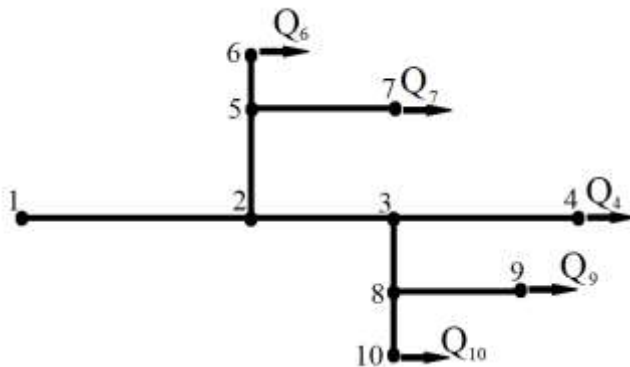


Рис. 5

Таблица 5

Исходные данные	Последняя цифра номера зачетной книжки									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Q_4 , л/с	12	10	11	12	14	16	15	17	18	19
Q_6 , л/с	16	18	20	19	17	20	22	24	26	28

Q ₇ , л/с	24	23	22	23	24	23	24	22	23	24
Q ₉ , л/с	32	34	36	38	40	42	44	34	36	35
Q ₁₀ , л/с	14	16	18	15	21	14	16	18	15	20
L ₁₋₂ , м	600	580	560	540	520	500	480	460	440	420
L ₂₋₃ , м	300	280	300	270	320	260	340	280	300	320
L ₃₋₄ , м	320	310	315	305	300	320	310	315	320	340
L ₂₋₅ , м	350	350	340	330	320	310	300	320	310	340
L ₅₋₆ , м	280	260	240	280	240	260	280	250	270	280
L ₅₋₇ , м	180	170	175	160	165	150	155	140	145	150
L ₃₋₈ , м	120	110	100	120	110	100	120	130	125	140
L ₈₋₉ , м	200	150	100	120	140	180	190	160	170	110
L ₈₋₁₀ , м	150	140	130	120	110	100	150	140	130	120
V, м/с	1,1	1,1	0,9	0,9	1,2	1,2	1,4	1,4	1,5	1,5

5.1.2.3 Информационно-методические и материально-техническое обеспечение процесса выполнения расчетно-графической работы

1. Материально-техническое обеспечение процесса выполнения расчетно-графической работы – см. Приложение 6.
2. Обеспечение процесса выполнения расчетно-графической работы учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами, и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложение 1, 2, 3.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Выполненная расчетно-графическая работа, состоящая из расчетной части и графической части на 1 листе формата А4, сдается на проверку преподавателю за две недели до окончания семестра. После проверки РГР обучающийся должен внести в него исправления по всем отмеченным преподавателем замечаниям.

Собеседование со обучающимся по РГР проводится в соответствии графиком, составленным преподавателем и утвержденным на заседании кафедры. После сообщения обучающегося о содержании работы и принятых инженерных решениях он отвечает на вопросы преподавателя и обучающего.

Оценка работы рейтинговая. Максимальное количество баллов – 100 – распределяется следующим образом:

- за защиту (собеседование) – 30;
- содержание работы – 50;
- оформление работы – 20.

Баллы за содержание и оформление выставляются преподавателем при проверке и после исправления замечаний по работе корректировке не подлежат.

Обучающемуся, набравшему суммарно:

- более 60 баллов – «зачтено».

Если количество баллов менее 60, то обучающийся проходит процедуру собеседования повторно, дату и время которой устанавливает преподаватель.

5.1.2.4 Типовые контрольные задания

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы; методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций представлены в Приложении 9 «Фонд оценочных средств по дисциплине (полная версия)».

5.1.3 Перечень заданий для контрольных работ обучающихся заочной формы обучения

Задача 1.

Для поддержания необходимого уровня воды в верхнем бьефе (рис. 1) установлены плоские прямоугольные затворы (щиты).

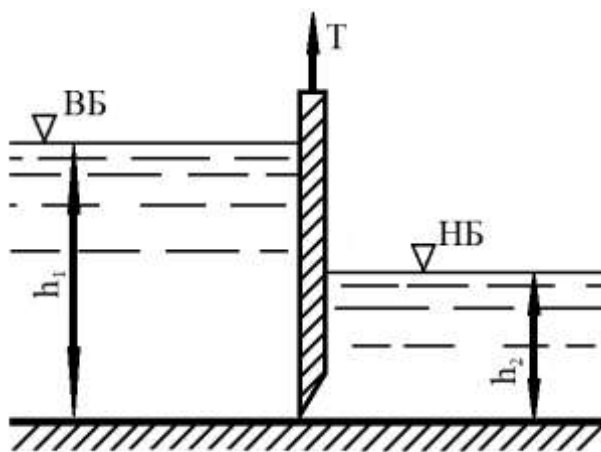


Рис. 1

Требуется:

1. Определить аналитическим способом силы манометрического давления воды на затвор со стороны верхнего и нижнего бьефов, а также центры давления этих сил и равнодействующую силу.
 2. Построить в масштабе эпюры манометрического давления и проверить графоаналитическим способом (с помощью эпюр) вычисленные аналитически в пункте 1 центры давления и силы манометрического давления.
 3. Определить начальное усилие T , необходимое для подъема плоского затвора учитывая трение в пазах (коэффициент трения $f = 0,40$);
- Расчет выполнить для одного из вариантов по данным, приведенным в таблице 1.

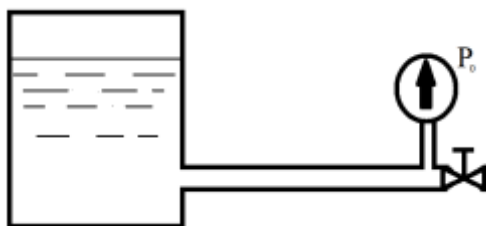
Таблица 1

Исходные данные	Последняя цифра номера зачетной книжки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Глубина воды h_1 , м	2,0	3,0	16	1,7	1,5	2,0	1,8	2,4	4,7	5,7
Глубина воды h_2 , м	0,5	0,6	6	6	0,9	1,2	0,6	0,9	1,6	2,1
Ширина затвора b , м	1,5	1,6	5	5	2,0	2,5	2,0	2,5	1,8	1,5
Вес затвора G , кН	8,5	9,0	95	120	13,5	24,0	17,5	29,0	10,5	9,0

Задача 2.

Из напорного бассейна по трубопроводу, поступает вода в количестве Q . Перед затвором при нормальной работе трубопровода (при полностью открытом затворе и расходе Q) избыточное давление $p_{от} = 0,12$ МПа.

Расчет выполнить для одного из вариантов по данным, приведенным в таблице 2.



Требуется:

1. Повышение давления.
2. Длительность фазы t_0 .

3. Какое напряжение σ возникает в стенках трубопровода, если быстро (мгновенно) закрыть затвор?

Таблица 2

Исходные данные	Последняя цифра номера зачетной книжки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Материал трубы	сталь	чугун	полиэтилен	сталь	чугун	полиэтилен	сталь	чугун	полиэтилен	сталь
Диаметр d , мм	300	400	500	600	350	500	600	700	250	400
Толщина стенок δ , мм	10	12	40	70	12	15	50	80	8	70
Длина l , м	950	1100	880	760	910	840	920	1200	990	780
Расход Q , л/сек	65	110	220	370	90	230	350	500	40	130

Задача 3.

Определить ширину по дну трапецеидального канала длиной L км, если для пропуска расхода Q м³/с при глубине наполнения h м используется разность отметок дна в ∇ , м? Известно, что коэффициент заложения откоса канала m , коэффициент шероховатости n . Начертить в масштабе 1:100 (горизонтальный и вертикальный масштабы одинаковые) поперечное сечение канала. Запас над горизонтом Δ при принятии равным 0,60 м, а ширину дамб каналов поверху 2 м. Расчет выполнить для одного из вариантов по данным, приведенным в таблице 3.

Таблица 3

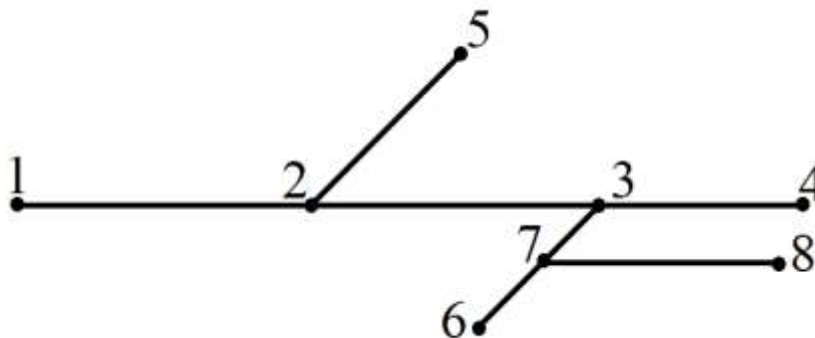
Исходные данные	Последняя цифра номера зачетной книжки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Расчетный расход Q м ³ /сек	600	650	640	620	700	750	500	550	400	450
Глубина наполнения h , м	5	5	5,5	5,5	6	6	4	4	3	3
Разность отметок дна канала ∇ , м	50	40	20	25	36	24	26	28	38	36
Коэффициент заложения откоса канала m	1,25	1,25	3,5	3,5	3,0	3,0	2,5	2,5	2	2
Коэффициент шероховатости n	0,020	0,0225	0,020	0,0250	0,020	0,0225	0,020	0,0250	0,020	0,0225
Длина канала L , км	20	36	22	24	38	26	28	30	32	34

Задача 4

Для распределительной водопроводной сети (рис.4) определить диаметры участков магистрали 1-2, 2-3, 3-4 и ветвей 2-5,3-6,7-8 и построить пьезометрическую линию. Вода в сеть поступает из напорного бака, расположенного в точке 1, пьезометрическую отметку уровня в котором надо определить. Расходы в литрах в секунду, длины участков в метрах и отметки заложения труб в

метрах показаны на схеме. В конечных пунктах должен обеспечен остаточный напор H не менее 10 м. Трубы новые стальные. Скорость движения воды по трубам V . Расчет выполнить для одного из вариантов по данным, приведенным в таблице 4.

Таблица 4



Исходные данные	Последняя цифра номера зачетной книжки									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Q_5 , л/с	12	10	11	12	14	16	15	17	18	19
Q_6 , л/с	16	18	20	19	17	20	22	24	26	28
Q_8 , л/с	24	23	22	23	24	23	24	22	23	24
Q_4 , л/с	32	34	36	38	40	42	44	34	36	35
L_{1-2} , м	600	580	560	540	520	500	480	460	440	420
L_{2-3} , м	300	280	300	270	320	260	340	280	300	320
L_{3-4} , м	320	310	315	305	300	320	310	315	320	340
L_{2-5} , м	350	350	340	330	320	310	300	320	310	340
L_{3-7} , м	280	260	240	280	240	260	280	250	270	280
L_{7-6} , м	180	170	175	160	165	150	155	140	145	150
L_{7-8} , м	120	110	100	120	110	100	120	130	125	140
V , м/с	1,1	1,2	1,0	1,2	1,1	1,3	1,4	1,3	1,4	1,5

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Выполненная расчетно-графическая работа, состоящая из расчетной части и графической части на 1 листе формата А4, сдается на проверку преподавателю за две недели до окончания семестра. После проверки РГР обучающийся должен внести в него исправления по всем отмеченным преподавателем замечаниям.

Собеседование со обучающимся по РГР проводится в соответствии графиком, составленным преподавателем и утвержденным на заседании кафедры. После сообщения обучающегося о содержании работы и принятых инженерных решениях он отвечает на вопросы преподавателя и обучающего.

Оценка работы рейтинговая. Максимальное количество баллов – 100 – распределяется следующим образом:

- за защиту (собеседование) – 30;
- содержание работы – 50;
- оформление работы – 20.

Баллы за содержание и оформление выставляются преподавателем при проверке и после исправления замечаний по работе корректировке не подлежат.

Обучающемуся, набравшему суммарно:

- более 60 баллов – «зачтено».

Если количество баллов менее 60, то обучающийся проходит процедуру собеседования повторно, дату и время которой устанавливает преподаватель.

5.2 Самостоятельное изучение тем

Номер раздела	Тема в составе раздела/вопрос в составе	Расчетная	Форма текущего
---------------	---	-----------	----------------

дисциплины	темы раздела, вынесенные на самостоятельное изучение	трудоемкость, час	контроля по теме
1	2	3	4
Очная форма обучения			
1	Абсолютное, избыточное и вакуумметрическое давление. Гидростатический парадокс. Сила давления жидкости на произвольно ориентированную поверхность.	2	Электронное тестирование
	Сила давления на цилиндрические поверхности. Центр давления.	2	
2	Описание явления гидравлического удара. Расчетные зависимости для величины гидравлического удара и скорости его распространения. Прямой и отраженный, полный и неполный гидравлические удары. Способы снижения ударного явления.	2	Электронное тестирование
	Дифференциальное уравнение установившегося плавно изменяющегося движения в открытом русле и его интегрирование. Равномерное движение в водотоках и его параметры. Определение размеров живого сечения канала при различных исходных данных. Проверка канала на размыв и заилиение.	4	
Заочная форма обучения			
1	Гидростатика. Дифференциальное уравнение равновесия жидкости (уравнение Эйлера). Основное уравнение гидростатики. Формула определения давления в точке. Абсолютное, избыточное и вакуумметрическое давление. Гидростатический парадокс.	10	Электронное тестирование
	Сила давления жидкости на произвольно ориентированную поверхность. Сила давления на цилиндрические поверхности. Центр давления.	10	
2	Истечение через малые отверстия в тонкой стенке, насадки, короткие трубы при постоянном напоре. Виды сжатия струи. Виды насадок. Коэффициенты расхода, скорости, сжатия струи. Вакуум во внешней цилиндрическом насадке. Коэффициент расхода системы. Истечение через малые отверстия в тонкой стенке, насадки, короткие трубы при переменном напоре.	10	Электронное тестирование
	Понятие о коротких и длинных трубопроводах, простых и сложных. Расчет гидравлически длинных трубопроводов при последовательном и параллельном соединениях труб. Расчет трубопровода с непрерывным изменением расхода по длине. Гидравлический удар в трубах. Формула Н.Е. Жуковского. Описание явления гидравлического удара. Расчетные зависимости для величины гидравлического удара и скорости его распространения. Прямой и отраженный, полный и неполный гидравлические удары. Способы снижения ударного явления..	10	
	Удельная энергия сечения, ее график,	10	

	критическая глубина, критический уклон. Спокойное, бурное и критическое состояние потока. Параметр кинетичности. Дифференциальное уравнение установившегося плавно изменяющегося движения в открытом русле и его интегрирование. Равномерное движение в водотоках и его параметры. Определение размеров живого сечения канала при различных исходных данных. Проверка канала на размыв и заиление.		
	Классификация водосливов и области их применения. Общее уравнение водосливов. Учет бокового сжатия на водосливах. Условия подтопления водосливов и его учет. Расчет сооружений, работающих по типу водослива с тонкой стенкой, водослива практического профиля, водослива с широким порогом.	2	

Примечание:
- учебная, учебно-методическая литература и иные библиотечно-информационные ресурсы и средства обеспечения самостоятельного изучения тем – см. Приложения 1-4.

При **самостоятельном изучении тем** обучающему следует уделить внимание вопросам плана. При этом необходимо составлять конспекты, в которые заносятся основные положения, составляются схемы постановки опытов.

Желательно, чтобы обучающийся, за период освоения курса составил терминологический словарь, поясняющий основные понятия и термины, что будет полезным при освоении профильных дисциплин и подготовке к итоговой государственной аттестации. Для составления терминологического словаря можно воспользоваться материалами, приведенными в учебной литературе, ссылки на которые приведены в ИОС.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- оценка «**зачтено**» выставляется, если обучающий на основе самостоятельно изученного материала, смог всесторонне раскрыть содержание темы при рубежном тестировании по разделам в ИОС.

- оценка «**не зачтено**» выставляется, если на основе самостоятельно изученного материала, не смог раскрыть содержание темы, не прошел рубежное тестирование в ИОС.

5.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям (кроме контрольных занятий)

Занятий, по которым предусмотрена самоподготовка	Характер (содержание) самоподготовки	Организационная основа самоподготовки	Общий алгоритм самоподготовки	Расчетная трудоемкость, час
Очная форма обучения				
Практические занятия	Подготовка к расчету	Тематический план практического занятия	1. Изучение лекционного материала по теме практического занятия 2. Изучение учебной литературы, нормативных документов, интернет-ресурсов по теме практического занятия 3. Подготовка материалов к выполнению гидрогазодинамических расчетов	2

Лабораторная работа	Подготовка к лабораторной работе	План лабораторной работы	1. Изучение лекционного материала по теме лабораторной работы 2. Изучение учебной литературы, нормативных документов, интернет-ресурсов по теме лабораторной работы 3. Подготовка материалов к выполнению лабораторной работы	4
Заочная форма обучения				
Практические занятия	Подготовка к расчету	Тематический план практического занятия	1. Изучение лекционного материала по теме практического занятия 2. Изучение учебной литературы, нормативных документов, интернет-ресурсов по теме практического занятия 3. Подготовка материалов к выполнению гидрогазодинамических расчетов	4
Лабораторная работа	Подготовка к лабораторной работе	План лабораторной работы	1. Изучение лекционного материала по теме лабораторной работы 2. Изучение учебной литературы, нормативных документов, интернет-ресурсов по теме лабораторной работы 3. Подготовка материалов к выполнению лабораторной работы	6

КАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- «зачтено» выставляется, если обучающийся смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.
- «не зачтено» выставляется, если обучающийся не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

5.4 Самоподготовка и участие в контрольно-оценочных учебных мероприятиях (работах) проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины

Наименование оценочного средства	Охват обучающихся	Содержательная характеристика (тематическая направленность)	Расчетная трудоемкость, час
1	2	3	4
Очная форма обучения			
Собеседование (входной контроль)	фронтальный	Знания, умения и компетенции, полученные обучающимися в процессе изучения предшествующих дисциплин «Математика», «Физика», «Теоретическая механика»	2
Электронное тестирование	фронтальный	Тестирование по разделам дисциплины	2
Собеседование по РГР	фронтальный	По результатам выполнения РГР	2

Заочная форма обучения			
Собеседование (входной контроль)	фронтальный	Знания, умения и компетенции, полученные обучающимися в процессе изучения предшествующих дисциплин «Математика», «Физика», «Теоретическая механика»	2
Электронное тестирование	фронтальный	Тестирование по разделам дисциплины	3
Собеседование по РГР	фронтальный	По результатам выполнения РГР	2

**6 ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

6.1 Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
6.2. Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине, изложенных в п.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации -	экзамен
Место экзамена в графике учебного процесса:	1) подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для обучающихся, сроки которой устанавливаются приказом по университету
	2) дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом выпускающего факультета
Форма экзамена -	Письменный
Процедура проведения экзамена -	представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)
Экзаменационная программа по учебной дисциплине:	1) представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9) 2) охватывает разделы (в соответствии с п. 4.1 настоящего документа)
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	представлены в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)

7 ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1 Библиотечное, информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине

В соответствии с действующими государственными требованиями для реализации учебного процесса по дисциплине обеспечивающей кафедрой разрабатывается и постоянно совершенствуется учебно-методический комплекс (УМК), соответствующий данной рабочей программе. При разработке УМК кафедра руководствуется установленными университетом требованиями к его структуре, содержанию и оформлению.

Организационно-методическим ядром УМК являются:

- полная версии рабочей программы учебной дисциплины с внутренними приложениями №№ 1-3, 5, 6, 8;
- фонд оценочных средств по ней ФОС (Приложение 9);
- методические рекомендации для обучающихся по изучению дисциплины и прохождению контрольно-оценочных мероприятий (Приложение 4);
- методические рекомендации преподавателям по дисциплине (Приложение 7).

В состав учебно-методического комплекса в обязательном порядке также входят перечисленные в Приложениях 1 и 2 источники учебной и учебно-методической информации, учебные ресурсы и средства наглядности.

Приложения 1 и 2 к настоящему учебно-программному документу в обязательном порядке актуализируются на начало каждого учебного года

Электронная версия актуального УМКД, адаптированная для обучающихся, выставляется в информационно-образовательной среде университета.

7.2 Цифровые и информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине; соответствующая им информационно-технологическая и компьютерная база

Применение средств ИКТ в процессе реализации дисциплины:

- использование интернет-браузеров для просмотра, поиска, фильтрации, организации, хранения, извлечения и анализа данных, информации и цифрового контента;
- использование облачных сервисов для просмотра, поиска, фильтрации, организации, хранения, извлечения и анализа данных, информации и цифрового контента;
- использование офисных приложений;
- подготовка отчетов в цифровом или бумажном формате, в том числе подготовка презентаций;
- использование digital-инструментов по формированию электронного образовательного контента в ЭИОС университета (<https://do.omgau.ru/>), проверке знаний, общения, совместной (командной) работы и самоподготовки студентов, сохранению цифровых следов результатов обучения и пр.

Цифровые и информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине и сведения об информационно-технологической и компьютерной базе, необходимой для преподавания и изучения дисциплины, представлены в Приложении 5.

7.3 Материально-техническое обеспечение учебного процесса по дисциплине

Сведения о материально-технической базе, необходимой для реализации программы дисциплины, представлены в Приложении 6.

7.4. Организационное обеспечение учебного процесса и специальные требования к нему с учетом характера учебной работы по дисциплине

Аудиторные учебные занятия по дисциплине ведутся в соответствии с расписанием, внеаудиторная академическая работа организуется в соответствии с семестровым графиком ВАР и графиками сдачи/приёма/защиты выполненных работ. Консультирование обучающихся, изучающих данную дисциплину, осуществляется в соответствии с графиком консультаций.

7.5 Кадровое обеспечение учебного процесса по дисциплине

Сведения о кадровом обеспечении учебного процесса по дисциплине размещены на официальном сайте университета в разделе «Сведения об образовательной организации» с учетом требований ФГОС, представленных в Приложении 8.

7.6. Обеспечение учебного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Организационно-педагогическое, психолого-педагогическое сопровождение обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется на основании соответствующей

рекомендации в заключении психолого-медико-педагогической комиссии или индивидуальной программе реабилитации инвалида.

Обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в случае необходимости:

- предоставляются печатные и (или) электронные образовательные ресурсы в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- учебно-методические материалы для самостоятельной работы, оценочные средства выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей;
- разрешается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями (эти средства могут быть предоставлены университетом или могут использоваться собственные технические средства).
- проведение процедуры оценивания результатов обучения возможно с учетом особенностей нозологий (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.) при использовании доступной формы предоставления заданий оценочных средств и ответов на задания (в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме аудиозаписи, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода) с использованием дополнительного времени для подготовки ответа.

Во время проведения занятий в группах, где обучаются инвалиды и обучающиеся с ОВЗ, возможно применение мультимедийных средств, оргтехники, слайд-проекторов и иных средств для повышения уровня восприятия учебной информации обучающимися с различными нарушениями. Для разъяснения отдельных вопросов изучаемой дисциплины преподавателями дополнительно проводятся индивидуальные консультации, в том числе с использованием сети Интернет.

7.7 Обеспечение образовательных программ с частичным применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

При реализации программы дисциплины могут применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в информационно-образовательной среде университета в рамках дисциплин создается электронный обучающий курс, содержащий учебно-методические, теоретические материалы, информационные материалы для организации работы в синхронном и асинхронном режимах. Соотношение объема занятий, проводимых в форме контактной работы обучающихся с преподавателем и занятий, проводимых с применением ЭО, ДОТ представлено в приложении 5.

8 ЛИСТ РАССМОТРЕНИЙ И ОДОБРЕНИЙ

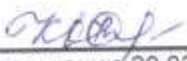
рабочей программы дисциплины Б1.О.19 Гидравлика

в составе ОПОП 20.03.02 – Природообустройство и водопользование

1. Рассмотрена и одобрена:

а) На заседании обеспечивающей преподавание кафедры природообустройства, водопользования и охраны водных ресурсов

протокол № 9 от 25.03.2025

Зав. кафедрой, канд. с.-х. наук, доцент  Ю.В. Корчевская

б) На заседании методической комиссии по направлению 20.03.02 – Природообустройство и водопользование;

протокол № 9 от 22.04.2025.

Председатель МКН – 20.03.02, канд. с.-х. наук  В.В. Попова

2. Рассмотрение и одобрение представителями профессиональной сферы по профилю ОПОП:

Директор ООО «Буровик» 

Т.Л. Кондратьева

**9. ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ
к рабочей программе дисциплины
представлены в приложении 10.**

ПЕРЕЧЕНЬ литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины Б1.О.19 Гидравлика	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
Крестин, Е. А. Задачник по гидравлике с примерами расчетов : учебное пособие для вузов / Е. А. Крестин, И. Е. Крестин. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-7345-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/158956 . - Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com
Крестин, Е. А. Решебник по гидравлике : учебное пособие для вузов / Е. А. Крестин. — 2-е изд. испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 212 с. — ISBN 978-5-8114-8751-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/200246 . - Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com
Кудинов, В. А. Гидравлика : учебное пособие / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов. - Москва : Абрис, 2012. - 199 с. - ISBN 978-5-4372-0045-2. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200452.html . - Режим доступа: по подписке.	http://www.studentlibrary.ru
Миркина, Е. Н. Гидравлика и сельскохозяйственное водоснабжение : учебное пособие / Е. Н. Миркина, М. П. Горбачева. — Саратов : Саратовский ГАУ, 2019. — 134 с. — ISBN 978-5-9999-3152-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/137503 . - Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com
Сазанов, И. И. Гидравлика : учебник / И. И. Сазанов, А. Г. Схиртладзе, В. И. Иванов. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2022. — 320 с. — ISBN 978-5-906818-77-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1841090 . - Режим доступа: по подписке.	https://new.znanium.com
Сайриддинов, С. Ш. Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения : учебное пособие / С. Ш. Сайриддинов ; научный редактор д. т. н., проф. Ю. И. Вдовин. - Москва : АСВ, 2012. - 352 с. - ISBN 978-5-93093-247-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930932478.html . - Режим доступа: по подписке.	http://www.studentlibrary.ru .
Ткачев, П. С. Гидравлика : учебное пособие / П. С. Ткачев, Д. А. Чернов, А. С. Басакина. — Омск : Омский ГАУ, 2014. — 80 с. — ISBN 978-5-89764-453-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/64874 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com
Штеренлихт Д. В. Гидравлика : учебник для вузов / Д. В. Штеренлихт. – 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : КолосС, 2004. - 656 с. - ISBN 978-5-9916-2388-9 – Текст : непосредственный	НСХБ
Водные ресурсы. — Москва : Академкнига, 1972. — . — Выходит 6 раз в год. — ISSN 0321-0596. — Текст : непосредственный.	НСХБ
Экология. — Екатеринбург : Объединенная редакция, 1970. — . — Выходит 6 раз в год. — ISSN 0367-0597. — Текст : электронный. — URL: https://lib.rucont.ru/efd/495822/info .	РУКОНТ (2016-2018, 2024, 2025)

**ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ
ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»
И ЛОКАЛЬНЫХ СЕТЕЙ УНИВЕРСИТЕТА,
необходимых для освоения дисциплины**

1. Удаленные электронные сетевые учебные ресурсы временного доступа, сформированные на основании прямых договоров с правообладателями (электронные библиотечные системы - ЭБС), информационные справочные системы	
Наименование	Доступ
Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	http://znanium.com
Электронно-библиотечная система «Издательства Лань»	https://e.lanbook.com
Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	http://www.studentlibrary.ru
Справочно-правовая система КонсультантПлюс	Локальная сеть университета
Электронно-библиотечная система "Руcont"	https://lib.rucont.ru/search
Универсальная база данных ИВИС	https://eivis.ru
2. Электронные сетевые ресурсы открытого доступа	
Словари и энциклопедии на Академике	https://dic.academic.ru
Научная электронная библиотека	https://www.elibrary.ru
Федеральный образовательный портал ЭСМ (словари, справочники, глоссарий и т.д.)	http://ecsocman.hse.ru
Профессиональные базы данных и нормативно-правовая база	
Профессиональные базы данных и нормативно-правовая база	https://do.omgau.ru

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ
по дисциплине**

1. Учебно-методическая литература		
Автор, наименование, выходные данные		Доступ
2. Учебно-методические разработки на правах рукописи		
Автор(ы)	Наименование	Доступ

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
по освоению дисциплины
представлены отдельным документом**

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ,
используемые при осуществлении образовательного процесса
по дисциплине**

1. Программные продукты, необходимые для освоения учебной дисциплины		
Наименование программного продукта (ПП)	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данный продукт	
Пакет офисных программ (Microsoft Office)	Практические занятия	
2. Информационные справочные системы, необходимые для реализации учебного процесса		
Наименование справочной системы	Доступ	
«Консультант+»	Учебные аудитории Университета http://www.consultant.ru	
3. Специализированные помещения и оборудование, используемые в рамках информатизации учебного процесса		
Наименование помещения	Наименование оборудования	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данное помещение
Компьютерные классы с выходом в интернет	ПК, комплект мультимедийного оборудования	Лекции, практические занятия, занятия с применением ДОТ
4. Информационно-образовательные системы (ЭИОС)		
Наименование ЭИОС	Доступ	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данная система
ИОС ОмГАУ-Moodle	http://do.omgau.ru	практические занятия, занятия с применением ДОТ

**МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Наименование объекта	Оснащенность объекта
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций.	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся. Доска аудиторная. Демонстрационное оборудование: стационарное мультимедийное оборудование (проектор, экран), переносной ноутбук. Комплект учебно-наглядных пособий.
Учебная лаборатория «Гидравлики»	Специализированная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся. Доска аудиторная, мебель специализированная. Переносное мультимедийное оборудование: проектор, ноутбук, экран переносной. Лаборатория для проведения практических и лабораторных работ, определения контроля расхода воды, стенд испытательный, учебная гидравлическая лаборатория "Капелька-2, учебная гидравлическая лаборатория "Капелька-3, учебная гидравлическая лаборатория "Капелька. Доска аудиторная, гидравлический бетонный лоток, каркас для лотков, наглядное пособие.
Учебная лаборатория «Гидропривод».	Специализированная учебная аудитория лекционного типа, лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся. Доска аудиторная, мебель специализированная. Специализированное лабораторное оборудование: стенды насосно-силового оборудования, приборы для проведения работ и исследования центробежных насосов и гидропривода. Комплект учебно-наглядных пособий.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ по дисциплине

Формы организации учебной деятельности по дисциплине: лекция, практические занятия, и лабораторные работы самостоятельная работа обучающихся, экзамен.

У обучающихся ведутся лекционные занятия в интерактивной форме с использованием наглядного материала и презентаций. Практические занятия проводятся в виде: тематического семинара; решения задач по тематикам; лабораторные работы выполняются на гидравлических стендах (установках).

В ходе изучения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить внеаудиторную работу, которая состоит из следующих видов работ: фиксированные виды работ (индивидуальной работы), самостоятельное изучение тем, подготовка к лабораторной работе и текущему контролю. Отчет о выполненной лабораторной работы оформляется отчетным листом, а затем защищается в устной или письменной форме к контрольным вопросам. Индивидуальная работа выполняется индивидуально каждым обучающимся в печатном либо рукописно.

На самостоятельное изучение обучающимся выносятся темы. Самостоятельное изучение представленных в рабочей программе тем оценивается во время проведения рубежного контроля (тестирование).

После изучения каждого из разделов проводится рубежный контроль результатов освоения дисциплины обучающимися в виде тестирования. По итогам изучения дисциплины осуществляется аттестация обучающихся в форме экзамена.

Учитывая значимость дисциплины, к ее изучению предъявляются следующие организационные требования:

- обязательное посещение обучающимся всех видов аудиторных занятий; ведение конспекта в ходе лекционных занятий; качественная самостоятельная подготовка к практическим занятиям, активная работа на них, выполнения лабораторных работ;
- активная, ритмичная внеаудиторная работа обучающегося; своевременная сдача преподавателю отчетных материалов по аудиторным и внеаудиторным видам работ.

7.2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ

Специфика дисциплины состоит в том, что рассмотрение фундаментальных теоретических вопросов на лекциях тесно связано с последующим их обсуждением на практических занятиях, выполнением всех видов самостоятельной работы. В этих условиях на лекциях особенно большое значение имеет реализация следующих задач:

- 1) глубокое осмысливание понятий и положений, рассмотренных в теоретическом курсе;
- 2) раскрытие прикладного значения теоретических сведений;
- 3) развитие творческого подхода к решению практических и некоторых теоретических вопросов;
- 4) закрепление полученных знаний путем практического использования.

Наряду с перечисленными выше образовательными целями, лекционные занятия должны преследовать и важные цели воспитательного характера, а именно:

- 1) воспитание настойчивости в достижении конечной цели;
- 2) воспитание дисциплины, аккуратности, добросовестного отношения к работе;
- 3) воспитание критического отношения к своей деятельности, умения анализировать свою работу, искать оптимальный путь решения, находить свои ошибки и устранять их.

При изложении материала учебной дисциплины, преподавателю следует обратить внимание на то, чтобы обучающиеся получили определенное знание о предмете, его особенностях, функциях и возможности применения в дальнейших технических расчетах.

Преподаватель должен четко дать связанное, последовательное изложение материала в соответствии с новейшими данными науки, представить обучающимся основное ее содержание в сжатом, систематизированном виде. Преподаватель должен излагать учебный материал с позиций междисциплинарного подхода, давать четкие определения понятийного аппарата, который используется при изучении дисциплины.

В учебном процессе преподаватель должен использовать активные и интерактивные формы обучения, которые должны опираться на творческое мышление обучающихся, в наибольшей степени активизировать познавательную деятельность, делать их соавторами новых идей, приучать их самостоятельно принимать оптимальные решения и способствовать их реализации.

В аудиторной работе предполагаются следующие формы проведения лекций:

Вводная лекция открывает лекционный курс по предмету. На этой лекции показывается теоретическое и прикладное значение предмета, его связь с другими предметами, роль в понимании (видении) мира, в подготовке специалиста.

Классические (традиционные) – последовательно излагается материал в логике и терминологии данной науки.

Текущая лекция служит для систематического изложения учебного материала предмета.

Заключительная лекция завершает изучение учебного материала. На ней рассматриваются перспективы развития изучаемой отрасли науки.

Обзорная лекция содержит краткую, в значительной мере обобщенную информацию об определенных однородных (близких по содержанию) программных вопросах. Эти лекции чаще используются на завершающих этапах обучения (например, перед государственными экзаменами), а также в заочной форме обучения.

По форме проведения:

1. **Информационная** (используется объяснительно-иллюстративный метод изложения). Лекция-информация – самый традиционный вид лекций в высшей школе.

2. **Лекция-визуализация** предполагает визуальную подачу материала средствами ТСО или аудио-, видеотехники с развитием и комментированием демонстрируемых визуальных материалов, учит обучающегося структурировать, преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, выделяя при этом наиболее значимые элементы.

7.3. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Практические занятия служат для осмысления и более глубокого изучения теоретических проблем, а также отработки навыков использования знаний. Практическое занятие дает обучающемуся возможность:

- проверить, уточнить, систематизировать знания;
- овладеть терминологией и свободно ею оперировать;
- научиться точно и доказательно выражать свои мысли на языке конкретной науки;
- анализировать факты, вести диалог, дискуссию, оппонировать.

Практическое занятие призвано укреплять интерес обучающегося к науке и научным исследованиям, научить связывать научно-теоретические положения с практической деятельностью. В процессе подготовки к практическому занятию происходит развитие умений самостоятельной работы: развиваются умения самостоятельного поиска, отбора и переработки информации.

Тематическое занятие. Этот вид занятия готовится и проводится с целью акцентирования внимания обучающихся на какой-либо актуальной теме или на наиболее важных и существенных ее аспектах. Перед началом практического занятия обучающимся дается задание – выделить существенные стороны темы, или же преподаватель может это сделать сам в том случае, когда обучающиеся затрудняются, проследить их связь с практикой общественной или трудовой деятельности.

Преподаватель старается активизировать участие в обсуждении отдельными вопросами, обращенными к отдельным обучаемым, представляет различные мнения, чтобы развить дискуссию, стремясь направить ее в нужное направление. Затем, опираясь на правильные высказывания и анализируя неправильные, ненавязчиво, но убедительно подводит слушателей к коллективному выводу или обобщению.

Для того чтобы заинтересовать аудиторию, заострить внимание на отдельных проблемах, подготовить к творческому восприятию изучаемого материала, чтобы сосредоточить внимание, ситуация подбирается достаточно характерная и острая.

7.4. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

7.4.1. Самостоятельное изучение тем

Преподаватель в начале изучения дисциплины выдает обучающимся все темы для самостоятельного изучения, определяет сроки ВАРС и предоставления отчетных материалов преподавателю. Самостоятельное изучение представленных в рабочей программе тем оценивается во время проведения рубежного контроля (тестирование).

Преподавателю необходимо пояснить обучающимся общий алгоритм самостоятельного изучения тем:

Общий алгоритм самостоятельного изучения тем
1) Ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме (ориентируясь на вопросы для самоконтроля).
2) На этой основе составить развёрнутый план изложения темы
3) Провести самоконтроль освоения темы по вопросам, выданным преподавателем
4) Подготовиться к предусмотренному контрольно-оценочному мероприятию по результатам самостоятельного изучения темы
5) Принять участие в указанном мероприятии, пройти рубежное тестирование по разделу на аудиторном занятии и заключительное тестирование в установленное для внеаудиторной работы время

7.4.2. Самоподготовка обучающихся к лабораторным занятиям по дисциплине.

Самоподготовка обучающихся к лабораторным занятиям осуществляется в виде подготовки по заранее известным темам и вопросам.

7.4.3. Организация выполнения и проверка итоговой работы

Учебные задачи, которые должны быть решены обучающимся в рамках выполнения РГР:

- закрепить и углубить знания, полученные в процессе изучения теоретического материала и практических занятий по дисциплине;
- приобрести навыки работы с нормативной и справочной литературой, типовой документацией;
- дать обучающемуся опыт гидравлического расчета трубопроводов и гидропневмопривода;
- закрепить умения и навыки обучающегося при оформлении технической документации.

При составлении задания для итоговой работы обучающиеся имеют возможность предложить преподавателю использовать данные, полученные на учебной практике, либо на производстве. Выполненные итоговые работы сдаются на проверку преподавателю. При обнаружении ошибок работа возвращается обучающемуся на исправление и доработку. При большом количестве пропусков возможно собеседование по работам.

5. КОНТРОЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В течение семестра по итогам изучения разделов дисциплины проводится рубежный контроль в виде тестирования

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

ответов на тестовые вопросы тестирования по итогам освоения дисциплины

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если получено более 65% правильных ответов.
- оценка «Не зачтено» - выставляется обучающемуся, если получено менее 65% правильных ответов.

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

ДЛЯ ЭКЗАМЕНА

Подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для обучающихся, сроки которой устанавливаются приказом по университету.

Дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом выпускающего факультета.

Основные условия допуска, обучающегося к экзамену:

Обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине.

Плановая процедура проведения экзамена:

1. Дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом факультета
2. Форма экзамена – смешанная
3. Время подготовки – 60 мин.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ответов на вопросы рубежного контроля

Оценку «отлично» выставляют обучающемуся, глубоко и прочно освоившему теоретический и практический материал дисциплины. Ответ должен быть логичным, грамотным. Обучающемуся необходимо показать знание не только основного, но и дополнительного материала. Обучающийся

должен свободно справляться с поставленными задачами, правильно обосновывать принятые решения.

Оценку «хорошо» заслуживает обучающийся, твердо знающий программный материал дисциплины, грамотно и по существу излагающий его. Необходимо правильно применять теоретические положения при решении практических задач, владеть определенными навыками и приемами их выполнения.

Оценку «удовлетворительно» получает обучающийся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, испытывает затруднения при решении практических задач. В ответах на поставленные вопросы обучающимся допущены неточности, даны недостаточно правильные формулировки, нарушена последовательность в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» говорит о том, что обучающийся не знает значительной части материала по дисциплине, допускает существенные ошибки в ответах, не может решить практические задачи или решает их с затруднениями.

КАДРОВое ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**1. Требование ФГОС**

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу бакалавриата, должна составлять не менее 70 процентов.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу бакалавриата, должна быть не менее 60 процентов.

Доля работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы бакалавриата (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет), в общем числе работников, реализующих программу бакалавриата, должна быть не менее 5 процентов.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
представлен отдельным документом

ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ
к рабочей программе дисциплины
в составе ОПОП 20.03.02 – Природообустройство и водопользование

Ведомость изменений

№ п/п	Вид обновлений	Содержание изменений, вносимых в ОПОП	Обоснование изменений
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			