

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИСА

УТВЕРЖДАЮ /В.Г. Котлов/
(Ф.И.О. декана (директора института))

16.06.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.1.23 Механика жидкости и газа

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

08.03.01 Строительство

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Промышленное и гражданское строительство

Курс 3

Семестр 5, 6

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	144 / 4	часов/зачетных единиц
Лекции	4	часов
Лабораторные работы	4	часов
Практические занятия	4	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	12	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	96	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	6	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 08.03.01 Строительство

Программу составили:

доцент с ученой степенью кандидата наук (должность)	СКиВС (кафедра)	СОГЛАСОВАНО	О.Г. Введенский (И.О. Фамилия)
---	--------------------	-------------	-----------------------------------

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра строительных конструкций и водоснабжения

		(наименование кафедры)	
07.06.2021 (дата)	протокол №	14	

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	В.М. Поздеев (И.О. Фамилия)
---------------------	-------------	--------------------------------

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)
кафедрой(ами).
СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	В.М. Поздеев (И.О. Фамилия)
---------------------	-------------	--------------------------------

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит
выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	И.С. Сабанцева (И.О. Фамилия)
-------------	----------------------------------

Эксперт(ы): Зверев Лев Владимирович, Начальник Автономного учреждения Республики
Марий Эл Управления государственной экспертизы проектной документации и результатов
инженерных изысканий (АУ РМЭ УГЭПД)

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 18.06.2021 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. 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 Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности	знания: Знать классификацию физических процессов, протекающих в жидкостях и газах. умения: Уметь выявлять и классифицировать физические процессы, протекающих в жидкостях и газах. навыки: Владеть навыками выявления и классификации физических процессов, протекающих в жидкостях и газах.
	ОПК-1.2 Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования	знания: Знать характеристики физического процесса (явления), характерного для жидкостей и газов, на основе теоретического (экспериментального) исследования. умения: Уметь определять характеристики физического процесса (явления), характерного для жидкостей и газов, на основе теоретического (экспериментального) исследования. навыки: Владеть навыками определения характеристик физического процесса (явления), характерного для жидкостей и газов, на основе теоретического (экспериментального) исследования
	ОПК-1.4 Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)	знания: Знать базовые понятия механики жидкостей и газов для профессиональной сферы в виде математического(их) уравнения(й). умения: Уметь применять базовые понятия механики жидкостей и газов для профессиональной сферы в виде математического(их) уравнения(й). навыки: Владеть навыками представления базовых понятий механики жидкостей и газов для профессиональной сферы в виде математического(их) уравнения(й).
2. ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу	ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования	знания: Знать основные сведения об объектах и процессах в механике жидкостей и газов посредством использования профессиональной терминологии. умения: Уметь описывать основные

строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	профессиональной терминологии	сведения об объектах и процессах в механике жидкостей и газов посредством использования профессиональной терминологии. навыки: Владеть навыками описания основных сведений об объектах и процессах в механике жидкостей и газов посредством использования профессиональной терминологии.
	ОПК-3.3 Оценка инженерно-геологических условий строительства, выбор мероприятий, направленных на предупреждение опасных инженерно-геологическими процессов (явлений), а также защиту от их последствий	знания: Знать методы оценки инженерногеологических условий строительства, выбора мероприятий, направленных на предупреждение опасных инженерно-геологических процессов (явлений), связанных с жидкостями и газами, а также защиту от их последствий. умения: Уметь оценивать инженерногеологические условия строительства, выбора мероприятий, направленных на предупреждение опасных инженерно-геологических процессов (явлений), связанных с жидкостями и газами, а также защиту от их последствий. навыки: Владеть навыками оценки инженерногеологических условий строительства, выбора мероприятий, направленных на предупреждение опасных инженерно-геологических процессов (явлений), связанных с жидкостями и газами, а также защиту от их последствий.
3. ОПК-6 Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчётного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных	ОПК-6.1 Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	знания: Знать порядок выбора состава и последовательности выполнения работ по проектированию инженерных систем водоснабжения, газоснабжения, вентиляции и водоотведения в соответствии с техническим заданием на проектирование. умения: Уметь выбирать состав и последовательность выполнения работ по проектированию инженерных систем водоснабжения, газоснабжения, вентиляции и водоотведения в соответствии с техническим заданием на проектирование. навыки: Владеть навыками выбора состава и последовательности выполнения работ по проектированию инженерных систем водоснабжения, газоснабжения, вентиляции и

КОМПЛЕКСОВ		водоотведения в соответствии с техническим заданием на проектирование.
	ОПК-6.2 Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем	знания: Знать методы выбора исходных данных для проектирования инженерных систем водоснабжения, газоснабжения, вентиляции и водоотведения для зданий. умения: Уметь выбирать методы определения исходных данных для проектирования инженерных систем водоснабжения, газоснабжения, вентиляции и водоотведения для зданий. навыки: Владеть навыками выбора исходных данных для проектирования инженерных систем водоснабжения, газоснабжения, вентиляции и водоотведения для зданий.

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Математика (ОПК-1), Физика (ОПК-1), Химия (ОПК-1), Теоретическая механика. Основы технической механики (ОПК-1), Теоретическая механика. Основы технической механики (ОПК-3), Инженерная геология (ОПК-3), Инженерная геодезия (ОПК-3), Основы архитектуры (ОПК-3), Теоретическая механика. Основы технической механики (ОПК-6), Основы архитектуры (ОПК-6), Основы геотехники (ОПК-6); практик: Учебная практика. Изыскательская практика (ОПК-3)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Инженерное обеспечение зданий и сооружений (ОПК-1), Технологические процессы и механизация в строительстве (ОПК-6), Инженерное обеспечение зданий и сооружений (ОПК-6); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-1), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-3), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-6)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические и лабораторные занятия, процедуры самообучения

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: проблемная лекция, классическая лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5 семестр

Виды и тематика занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
-------------------------	------------------	-------------------------

Статика жидкостей и газов и введение в динамику жидкостей и газов.	36	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6
Лекция. Основное уравнение гидростатики.	2	
Лекция. Основные понятия динамики жидкостей и газов.	2	
Практическое занятие. Выполнение прочностных расчетов конструкций для хранения жидкостей.	2	
Лабораторная работа. Определение гидростатического давления.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР, реферата Физические свойства жидкостей и газов. Единицы измерения давления. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости и газа. Пьезометрическая и вакуумметрическая высота. Эпюры гидростатического давления. Закон Паскаля и его практическое применение. Сила давления жидкости на плоскую поверхность. Центр давления и его определение. Сила давления жидкости и газа на криволинейные поверхности. Тело давления и примеры его построения. Точка приложения равнодействующей силы суммарного гидростатического давления на криволинейную поверхность. Законы относительного покоя жидкости и газа.	28	
Иная контактная работа:	0	

6 семестр

Виды и тематика занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Динамика жидкостей и газов.	72	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6
Лабораторная работа. Уравнение Бернулли.	2	
Практическое занятие. Определение потерь напора.	2	

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР, реферата Параметры, характеризующие движущуюся жидкость и газа. Виды движения жидкости и газа. Струйчатая модель движения жидкости и газа. Гидравлические элементы потока жидкости и газа. Уравнение неразрывности элементарной струйки и потока жидкости и газа. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости и газа. Интерпретация уравнения Бернулли для целого потока и для реальной жидкости и газа. Распределение скоростей по живому сечению потока. Геометрический и энергетический смысл уравнения Бернулли. Практическое применение уравнения Бернулли в технике. Пьезометрический и гидравлический уклон. Общие сведения о потерях энергии в потоке реальной жидкости и газе. Местные потери и потери по длине. Основное уравнение равномерного движения. Режимы движения жидкости и газа: ламинарный и турбулентный. Опыты Рейнольдса. Распределение скоростей и касательных напряжений по живому сечению потока при ламинарном и турбулентном режиме. Потери напора по длине трубопровода. Коэффициент гидравлического сопротивления трения. Его зависимость от числа Рейнольдса. График Никурадзе. Местные потери напора и природа их возникновения, Виды местных сопротивлений. Коэффициенты местных сопротивлений и методика их определения. Зависимость коэффициентов местных сопротивлений от режима движения жидкости. Истечение жидкости и газа из малого отверстия в тонкой стенке при постоянном напоре. Коэффициенты сжатия, скорости и расхода. Истечение из насадков. Типы насадков и их сравнительная оценка. Условия нормальной работы насадков. Истечение из отверстий и насадков при переменном напоре. Гидравлический расчет трубопроводов. Классификация трубопроводов. Типы задач по расчету трубопроводов. Последовательное и параллельное соединение трубопроводов. Сложные трубопроводы и методика их расчета. Гидравлические удар в трубопроводах.	68
Иная контактная работа:	0
Подготовка к экзамену	30
Проведение экзамена	6

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. **Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом лабораторного занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и

электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины.

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам. Изучение дисциплины включает выполнение расчётно-графической работы, лабораторной работы, подготовку реферата и т.д. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Условия аттестации приведены в технологической карте, входящей в состав рабочей программы дисциплины. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является экзамен.

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Моргунов, К. П. Гидравлика [Электронный ресурс] / Моргунов К.П. Москва: Лань", 2014 ISBN 978-5-8114-1735-3.	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=51930
2.	Штеренлихт, Д. В. Гидравлика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д. В. Штеренлихт. 5-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2015. - 656 с. ISBN 978-5-8114-1892-3.	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64346
3.	Ухин, Борис Владимирович. Гидравлика [Текст] : учеб. для студентов сред. спец. заведений, обучающихся по спец. 270112 (2912) "Водоснабжение и водоотведение" / Б. В. Ухин, А. А. Гусев. М.: ИНФРА-М, 2008. - 430 с. ISBN 978-5-16-003159-0. Экземпляры: всего 10.	10
4.	Гиргидов, А. Д. Механика жидкости и газа (гидравлика) [Текст] : учебник / А. Д. Гиргидов. Москва: ИНФРА-М, 2017. - 703, [1] с. ISBN 978-5-16-009473-1. Экземпляры: всего 10.	10
5.	Шейпак, Анатолий Александрович. Гидравлика и гидропневмопривод [Текст] : основы механики жидкости и газа : учебник : [по направлению 23.03.02 "Наземные транспортно-технологические комплексы"] / А. А. Шейпак. 6-е изд., испр. и доп. Москва: ИНФРА-М, 2018. - 271, [1] с. ISBN 978-5-16-011848-2. Экземпляры: всего 10.	10
6.	Викулин, Павел Дмитриевич. Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения [Текст] : [учебник по направлению 08.03.01 "Строительство"] / П. Д. Викулин,	10

	В. Б. Викулина; М-во образования и науки Рос. Федерации, Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т. 3-е изд. Москва: НИУ МГСУ, 2017. - 242, [5] с. ISBN 978-5-7264-1606-9. Экземпляры: всего 10.	
7.	Поздеев, Анатолий Геннадиевич. Гидростатика. Гидродинамика [Текст] : сборник задач / А. Г. Поздеев, Ю. А. Кузнецова; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2018. - 62 с. ISBN 978-5-8158-1980-1. Экземпляры: всего 15.	15 / https://portal.volgatech.net/books/Pozdееv_gidrostatika_2018.pdf
8.	Гидравлика, гидромашины и гидроприводы [Текст] : [учеб. для студентов вузов] / [Т. М. Башта и др.]. 5-е изд., стер. М.: Альянс, 2011. - 422, [1] с. ISBN 978-5-91872-007-3. Экземпляры: всего 46.	46
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru
3.	Издательство Springer (SpringerOpen)	https://www.springeropen.com
4.	Издательство Elsevier	https://www.sciencedirect.com/
5.	Издательство SpringerNature	https://www.nature.com/
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.	Информационно-правовой портал Гарант	http://www.garant.ru
2.	Профессиональные справочные системы Техэксперт	http://www.cntd.ru

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	250 (III)	Автоматизированный лабораторный комплекс (1), Блок измерит. цифровой для изм. величины потока жидк. (1), Измеритель цифровой коэф.прозрачности (1), Микровертушка гидрометрическая ГМЦМ-1м с выходом на ПК (1), Навигатор : GPSMAP 76 (1), Стенд "Гидродинамика ГД" (1), Стенд информационный 1700*1300*90 Кафедра водных ресурсов (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

7.1. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

##Placeholder:RichTextField:SessionControlTicketExample##

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

##Placeholder:RichTextField:SessionControlTestFond##

Раздел 9. ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Программа переутверждена на заседании учебно-методической комиссии _____ (назв. факультета (института)) протокол № _____ от “ _____ ” _____ 20 _____ г.	Программа переутверждена на заседании кафедры _____ (название кафедры) протокол № _____ от “ _____ ” _____ 20 _____ г.
_____ (подпись, Ф.И.О. председателя)	_____ (подпись, Ф.И.О. зав. кафедрой)