

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 18.09.2024 11:45:00
Уникальный программный ключ:
e30ba4f0895d1683ed43800960e77389e6cbff62

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе"

(МГРИ)

КОМПОНЕНТ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ 20.03.02 ПРИРОДООБУСТРОЙСТВО И ВОДОПОЛЬЗОВАНИЕ Гидравлика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Строительства систем и сооружений водоснабжения и водоотведения**

Учебный план b200302_24_PV24.plx
20.03.02 Природообустройство и водопользование

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144

в том числе:

аудиторные занятия 59,35

самостоятельная работа 57,65

часов на контроль 27

Виды контроля в семестрах:

экзамены 4

курсовые работы 4

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	16 4/6			
Неделя	16 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	28	28	28	28
Практические	28	28	28	28
Иные виды контактной работы	3,35	3,35	3,35	3,35
В том числе инт.	2	2	2	2
Итого ауд.	59,35	59,35	59,35	59,35
Контактная работа	59,35	59,35	59,35	59,35
Сам. работа	57,65	57,65	57,65	57,65
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

Москва 2024

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	освоение студентами теоретических знаний в области гидромеханики, выработка навыков их применения при решении практических технических задач, обучение основам постановки научных исследований
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.21
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Механика
2.1.2	Общая физика
2.1.3	Механика
2.1.4	Инженерная графика
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Хозяйственно-питьевое водоснабжение с использованием подземных вод
2.2.2	Инженерно-технологическая оптимизация систем водоснабжения и водоотведения
2.2.3	Государственная итоговая аттестация (защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты)
2.2.4	Вычислительные методы и компьютерное проектирование систем водоснабжения и водоотведения
2.2.5	Водная экология
2.2.6	Технологии очистки воды подземных источников
2.2.7	Реконструкция систем водоснабжения и водоотведения
2.2.8	Применение интегрированных математических пакетов при решении инженерных задач
2.2.9	Преддипломная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)
2.2.10	Мониторинг, прогнозирование и управление качеством водных источников
2.2.11	Методы контроля и регулирования основных технологических параметров в инженерных системах и очистных сооружениях
2.2.12	Гидротехнические сооружения на горнодобывающих предприятиях
2.2.13	Гидрология, гидрометрия и гидротехнические сооружения
2.2.14	Эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения
2.2.15	Химия процессов очистки природных и сточных вод
2.2.16	Санитарно-техническое оборудование зданий и сооружений
2.2.17	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (производственная практика)
2.2.18	Основы промышленного водоснабжения и водоотведения
2.2.19	Оборудование сооружений по очистке природных и сточных вод
2.2.20	Водоснабжение (технологии)
2.2.21	Водоотведение и очистка сточных вод
2.2.22	Водозаборные сооружения
2.2.23	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (учебная практика)
2.2.24	Общая гидрогеология
2.2.25	Механика грунтов
2.2.26	Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения
2.2.27	Водохозяйственные системы
2.2.28	Гидрогеология и инженерная геология
2.2.29	Трубопроводные системы водоподготовки
2.2.30	Трубопроводные системы водоотведения
2.2.31	Технологии водоподготовки
2.2.32	Технологии очистки сточных вод
2.2.33	Технологические основы водоснабжения промышленных предприятий
2.2.34	Водоснабжение и водоотведение зданий и сооружений
2.2.35	Реконструкция систем водопользования

2.2.36	Основы управления жилищно-коммунальным хозяйством
2.2.37	Технико-экономический расчет систем водопользования
2.2.38	Надежность систем водопользования
2.2.39	Основы проектной деятельности
2.2.40	Особенности проектирования и эксплуатации мелиоративных систем

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-5: Способен использовать в профессиональной деятельности методы документационного и организационного обеспечения качества процессов в области природообустройства и водопользования.

Знать:	
Уровень 1	ОПК-5.1. Знать: методы интеллектуального анализа, современные информационные технологии и программные средства, включая управление крупными массивами данных, при решении профессиональных задач
Уровень 2	ОПК-5.2. Знать: навыки работы со специализированными пакетами программ для решения профессиональных задач
Уровень 3	ОПК-5.3. Знать: роль современных информационных технологий и программных средств, включая управление крупными массивами данных и их интеллектуальный анализ, для решения профессиональных задач
Уметь:	
Уровень 1	ОПК-5.4. Уметь: применять на практике навыки работы с современными информационными технологиями и программными средствами, включая управление крупными массивами данных, при решении профессиональных задач
Уровень 2	ОПК-5.5. Уметь: решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
Уровень 3	ОПК-5.6. Уметь: использовать современные программные средства при решении профессиональных задач
Владеть:	
Уровень 1	ОПК-5.7. Владеть: современными инструментами менеджмента, информационно-коммуникационными технологиями и программными средствами для разработки мероприятий при решении профессиональных задач
Уровень 2	ОПК-5.8. Владеть: навыками работы с универсальными пакетами прикладных программ и программными средствами для разработки мероприятий при решении профессиональных задач
Уровень 3	ОПК-5.9. Владеть: методами оценки эффективности использования современных информационных технологий и программных средств, включая управление крупными массивами данных и их интеллектуальный анализ, для решения профессиональных задач

ОПК-4: Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области природообустройства и водопользования;

Знать:	
Уровень 1	ОПК-4.1. Знать: методики генерации бизнес-идей; использование бизнес-планирования в целях создания и развития новых направлений деятельности и организаций
Уровень 2	ОПК-4.2. Знать: методы оценки эффективности от реализации бизнес-планов новых направлений деятельности
Уровень 3	ОПК-4.3. Знать: технологию выявления новых рыночных возможностей для определения источников и механизмов

обеспечения конкурентных преимуществ организации	
Уметь:	
Уровень 1	ОПК-4.4. Уметь: выстраивать основные рыночные стратегии организации на базе использования экономического инструментария анализа внешней и внутренней среды бизнеса
Уровень 2	ОПК-4.5. Уметь: осуществлять диагностику бизнес-идеи, формулировать ее и использовать при поиске новых рыночных возможностей деятельности организации
Уровень 3	ОПК-4.6. Уметь: моделировать бизнес-процессы создания и развития новых направлений деятельности и организаций
Владеть:	
Уровень 1	ОПК-4.7. Владеть: инструментарием по оценке эффективности бизнес-планов при развитии новых направлений деятельности и организаций
Уровень 2	ОПК-4.8. Владеть: навыками разработки, создания и развития новых направлений деятельности организаций с учетом новых рыночных возможностей
Уровень 3	ОПК-4.9. Владеть: методами экономического анализа бизнес-идеи; навыками бизнес-планирования для создания рыночных структур

ОПК-2: Способен принимать участие в научно-исследовательской деятельности на основе использования естественнонаучных и технических наук, учета требований экологической и производственной безопасности;

Знать:	
Уровень 1	ОПК-2.1. Знать: современные информационные технологии и интеллектуальные программные средства, в том числе отечественного производства для решения управленческих задач
Уровень 2	ОПК-2.2. Знать: аналитический инструментарий для постановки и решения типовых задач управления с применением информационных технологий
Уровень 3	ОПК-2.3. Знать: Знать: значимость современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем, применяемых в профессиональной деятельности
Уметь:	
Уровень 1	ОПК-2.4. Уметь: находить, оценивать и использовать современный инструментарий и интеллектуальные информационно-аналитические системы, необходимые для решения научных и профессиональных задач
Уровень 2	ОПК-2.5. Уметь: Уметь: применить на практике аналитический инструментарий для постановки и решения управленческих задач с применением информационно-аналитических систем технологий
Уровень 3	ОПК-2.6. Уметь: осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем
Владеть:	
Уровень 1	ОПК-2.7. Владеть: процессом сбора, обработки и анализа данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем
Уровень 2	ОПК-2.8. Владеть: аналитическим инструментарием для постановки и решения типовых задач управления с

	применением информационных технологий
Уровень 3	ОПК-2.9. Владеть: методическим аппаратом данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием интеллектуальных информационно-аналитических систем

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	законы движения жидкостей и газов, физическую сущность явлений в жидкой среде; формы движения жидкости и уравнения, которыми они описываются. Основные методики расчётов гидравлических параметров.
3.2	Уметь:
3.2.1	об основных принципах, используемых в гидравлике при изучении общих законов равновесия и движения жидкостей и газов, а также современных методик применения этих законов и точности гидравлических расчетов при решении инже-нерных задач, связанных с использованием жидкостей и газов.
3.3	Владеть:
3.3.1	проведения расчетов гидравлических параметров потоков жидкости и газа; рассчитывать характеристики резервуаров и трубопроводных систем, водозаборов и открытых водотоков.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Тема 1 Введение						
1.1	Введение /Лек/	4	2	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	1 Определение основных физических свойств жидкости. /Пр/	4	1,5	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 2. Тема 2						
2.1	2.1. Основные понятия гидростатики. Силы, действующие в жидкостях /Лек/	4	1	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 3. Тема 3 Гидростатическое давление и его свойства						
3.1	2.2. Гидростатическое давление и его свойства /Лек/	4	2	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
3.2	/Пр/	4	1,5	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 4. Тема 4						

4.1	2.3. Сила давления жидкости на плоские поверхности /Лек/	4	2	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
4.2	/Пр/	4	1,5	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 5. Тема 5							
5.1	2.4. Сила давления жидкости на криволинейные (цилиндрические) поверхности. Тело давления /Лек/	4	1,5	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
5.2	/Пр/	4	1,5	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 6. Тема 6							
6.1	2.5. Закон Архимеда. Основы теории плавания тел. Устойчивость /Лек/	4	1,5	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
6.2	/Пр/	4	1,5	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0,5	
Раздел 7. Тема 7							
7.1	3.1. Основные понятия гидродинамики /Лек/	4	1,5	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 8. Тема 8							
8.1	3.2. Условие неразрывности течения /Лек/	4	1,5	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 9. Тема 9							

9.1	3.3. Уравнение Бернулли для идеальной несжимаемой жидкости /Лек/	4	1,5	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
9.2	6 Уравнение Бернулли для идеальной несжимаемой жидкости /Пр/	4	1,5	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0,5	
9.3	7 Уравнение Бернулли для струйки вязкой жидкости. Уравнение Бернулли для потока вязкой жидкости /Пр/	4	1,5	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 10. Тема 10							
10.1	3.4. Режимы движения жидкостей /Лек/	4	1,5	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
10.2	8 Практическое применение уравнения Бернулли (расходомер Вентури, расходомерная диафрагма). /Пр/	4	1,5	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0,5	
10.3	1. Гидравлический расчёт работы трубопровода /Ср/	4	13,65	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 11. Тема 11							
11.1	3.5. Гидравлические сопротивления /Лек/	4	2	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
11.2	10 Графики Никурадзе и Мурина. /Пр/	4	1,5	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	

11.3	9 Гидравлические сопротивления и потери напора при движении жидкости Формулы Дарси и Вейсбаха для вычисления гидравлических потерь. Полуэмпирические и эмпирические формулы для определения коэффициента гидравлического трения в различных зонах сопротивления /Пр/	4	1,5	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 12. Тема 12							
12.1	3.6. Движение жидкости в напорных трубопроводах /Лек/	4	2	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
12.2	/Пр/	4	2	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
12.3	2. Гидравлический расчёт циркуляционной установки с насосной подачей жидкости /Ср/	4	14,7	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 13. Тема 13							
13.1	3.7. Истечение жидкости из отверстий и насадок /Лек/	4	2	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
13.2	/Пр/	4	3	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
13.3	3. Гидравлический расчёт водозабора системы заводнения пласта /Ср/	4	14,7	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 14. Тема 14							
14.1	3.8. Равномерное движение жидкости в открытых руслах /Лек/	4	2	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	

14.2	/Пр/	4	3,5	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
14.3	4. Гидравлический расчёт сложной трубопроводной системы для подачи жидкости /Ср/	4	14,6	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 15. Тема 15							
15.1	3.9. Установившееся неравномерное движение жидкости в открытых руслах /Лек/	4	2	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
15.2	/Пр/	4	3	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 16. Тема 16 Основы гидравлического моделирования							
16.1	3.10. Основы гидравлического моделирования /Лек/	4	2	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
16.2	/Пр/	4	1,5	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	0,5	
Раздел 17. ИВКР							
17.1	Групповая консультация /ИВКР/	4	3	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
17.2	Экзамен /ИВКР/	4	0,35	ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Что называется гидромеханикой и каково ее назначение?
2. Уравнение Д. Бернулли для элементарной струйки (составляющие энергии движущейся идеальной жидкости)?

3. Основные физические свойства жидкости и газов (удельный вес, плотность, сжимаемость, коэффициент объемного расширения и др.)?
4. Геометрическое и энергетическое истолкование уравнения Д. Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости, размерность членов?
5. Закон Архимеда и условия плавания тел?
6. Графическое изображение уравнения Д. Бернулли для потока реальной жидкости (пъезометрическая линия, напорная линия)?
7. Давление жидкости на криволинейные стенки?
8. Задачи и объект изучения гидродинамики?
9. Давление жидкости на плоские стенки (сила гидростатического давления, центр давления)?
10. Основные понятия гидродинамики и виды движения жидкости (установившееся и неустановившееся, равномерно и неравномерное движение жидкости, живое сечение и его характеристики)?
11. Основные физические свойства жидкости и газов (вязкость, поверхностное натяжение)?
12. Виды гидравлических сопротивлений (формулы: Дарси - Вейсбаха и Вейсбаха)?
13. Гидростатическое давление и его свойства?
14. Основное уравнение гидростатики?
15. Режимы движения жидкости, опыты и число (критерий) Рейнольдса. Распределение скоростей движения жидкости при ламинарном и турбулентном режимах?
16. Пъезометрический напор и гидростатический напор. Вакуум?
17. Потери напора на трение (опыты Никурадзе, формулы для: - ламинарного движения; - гидравлически гладких; - вполне шероховатых труб)?
18. Закон Паскаля. Принцип работы гидравлического пресса?
19. Потери напора на трение, эквивалентная шероховатость (опыты Мурина, формула Альтшуля)?

5.2. Темы письменных работ

1. Что называется гидромеханикой и каково ее назначение
2. Основные физические свойства жидкости и газов (удельный вес, плотность, сжимаемость, коэффициент объемного расширения)
3. Основные физические свойства жидкости и газов (вязкость, поверхностное натяжение)
4. Гидростатическое давление и его свойства. 5. Основное уравнение гидростатики.
6. Пъезометрический напор и гидростатический напор. Вакуум. 7. Закон Паскаля. Принцип работы гидравлического пресса.
8. Давление жидкости на плоские стенки (сила гидростатического давления, центр давления)
9. Давление жидкости на криволинейные стенки. 10. Закон Архимеда и условия плавания тел.
11. Задачи и объект изучения гидродинамики.
12. Основные понятия гидродинамики и виды движения жидкости (установившееся и неустановившееся, равномерно и неравномерное движение жидкости, живое сечение и его характеристики).
13. Основные понятия струйчатого движения (траектория, элементарная струйка, линия тока, трубка тока).
14. Уравнение неразрывности потока, сущность уравнения неразрывности потока.
15. Уравнение Д. Бернулли для элементарной струйки (составляющие энергии движущейся идеальной жидкости)
16. Геометрическое и энергетическое истолкование уравнения Д. Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости, размерность членов.
17. Графическое изображение уравнения Д. Бернулли для потока реальной жидкости (пъезометрическая линия, напорная линия).
18. Практическое применение уравнения Д. Бернулли (расходомер Вентури).
19. Виды гидравлических сопротивлений (формулы: Дарси - Вейсбаха и Вейсбаха).
20. Режимы движения жидкости, опыты и число (критерий) Рейнольдса. Распределение скоростей движения жидкости при ламинарном и турбулентном режимах.
21. Потери напора на трение (опыты Никурадзе, формулы для: - ламинарного движения; - гидравлически гладких; - вполне шероховатых труб).
22. Потери напора на трение, эквивалентная шероховатость (опыты Мурина, формула Альтшуля).
23. Местные сопротивления (расширения и сужения – внезапные и постепенные).

24. Классификация трубопроводов (простые и сложные, короткие и длинные), общие потери давления (принцип наложения потерь давления).
25. Три основные задачи расчета простого трубопровода.
26. Построение характеристик трубопровода с последовательным и параллельным соединением участков.
27. Понятие о гидравлическом ударе, формула Н.Е. Жуковского. 28. Способы уменьшения гидравлического удара.
29. Полезное применение гидравлического удара (гидравлический таран).
30. Истечение жидкости из отверстий при постоянном напоре, коэффициенты сжатия, сущность коэффициентов скорости и расхода.
31. Разновидности насадок, определение расхода жидкости через насадки. 32. Воздействие струи на твердые преграды.

5.3. Оценочные средства

Рабочая программа дисциплины "Основы гидравлики и теплотехники" обеспечена оценочными средствами для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, включающими контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации, критерии оценивания учебной деятельности обучающихся по балльно-рейтинговой системе, примеры заданий для практических и лабораторных занятий, билеты для проведения промежуточной аттестации. Все оценочные средства представлены в Приложении 1.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Оценочные средства разработаны для всех видов учебной деятельности студента – лекций, практических занятий, самостоятельной работы и промежуточной аттестации. Оценочные средства представлены в виде:

- средств текущего контроля: проверочных работ по решению задач, дискуссии по теме;
- средств итогового контроля – промежуточной аттестации: экзамена в 3 семестре.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Гейер В. Г., Дулин В. С., Заря А. Н.	Гидравлика и гидропривод	М.: Недра, 1991
Л1.2	Пастоев И. Л., Еленкин В. Ф.	Гидравлика: методические указания	М.: МГГУ, 2004
Л1.3	В.А. Кудинов, Э.М. Карташов, А.Г. Коваленко, И.В. Кудинов	Гидравлика: учебник и практикум	М.: Юрайт, 2016
Л1.4	Замалеев З. Х., Посохин В. Н., Чефанов В. М.	Основы гидравлики и теплотехники	Санкт-Петербург: Лань, 2014

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Прозоров И. В., Николадзе Г. И., Минаев А. В.	Гидравлика, водоснабжение и канализация: учебное пособие	М.: Высшая школа, 1990
Л2.2	Н.С. Гудилин, Е.М. Кривенко, Б.С. Маховиков, И.Л. Пастоев	Гидравлика и гидропривод: учебное пособие	М.: Горная книга, МГГУ, 2007
Л2.3	Штеренлихт Д. В.	Гидравлика: учебник	Санкт-Петербург: Лань, 2015
Л2.4	Кожевникова Н. Г., Ещин А. В., Шевкун Н. А., Драный А. В.	Гидравлика и гидравлические машины. Лабораторный практикум	Санкт-Петербург: Лань, 2016

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Грикевич Э. А.	Гидравлика водозаборных скважин	М.: Недра, 1986
Л3.2	Брюховецкий О. С., Исаев В. И., Иванников В. Г.	Лабораторные работы по курсу Гидравлика: учебное пособие	М.: МГГА, 1995

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	МГРИ
----	------

Э2	Лань	
Э3	SCOPUS	
6.3.1 Перечень программного обеспечения		
6.3.1.1	Office Professional Plus 2010	
6.3.1.2	Office Professional Plus 2013	
6.3.1.3	Office Professional Plus 2016	
6.3.1.4	Office Professional Plus 2019	
6.3.1.5	Project Professional 2010	
6.3.1.6	Project Professional 2013	
6.3.1.7	Project Professional 2016	
6.3.1.8	Project Standard 2019	
6.3.1.9	Windows 10	
6.3.1.10	Windows 7	
6.3.1.11	Windows 8	
6.3.1.12	Компас-3D версии v18 и v19	Проектирование изделий, конструкций или зданий любой сложности. Реализация от идеи — к 3D-модели, от 3D-модели — к документации, к изготовлению или строительству. Возможность использовать самые современные методики проектирования при коллективной работе.
6.3.2 Перечень информационных справочных систем		
6.3.2.1	Электронно-библиотечная система «Книжный Дом Университета» ("БиблиоТех")	
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система "Лань" Доступ к коллекциям электронных изданий ЭБС "Издательство "Лань"	
6.3.2.3	Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	
6.3.2.4	Федеральный портал «Российское образование»	

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид
5-48	Поточная аудитория для лекционных занятий	Интерактивная панель NexTouch innovation lab Парта – 27 шт.; стулья – 54 шт.	
5-50	Аудитория для лекционных, практических и семинарных занятий	Парта – 8 шт.; стол рабочий – 1 шт.; трибуна для выступлений – 1 шт.; стол преподавателя – 1 шт.; Стол лабораторный длинный – 1 шт.; стол лабораторный серый с тумбой – 1 шт.; тумба лабораторная – 1 шт.; монитор NEC MultiSync LCD 1970NXp – 1 шт.; системный блок – 1 шт.; клавиатура Microsoft – 1 шт.; клавиатура genius W2036 – 1 шт.; экран на подставке – 1 шт.; проектор LedProjector Model led86 т – 1 шт.; монитор + системный блок HP – 1 шт.; колонки – 1 шт.; сушильный шкаф лабораторный – 1 шт.	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания по изучению дисциплины «Основы гидравлики и теплотехники» представлены в Приложении 2 и включают в себя:

1. Методические указания для обучающихся по организации учебной деятельности.
2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся.
3. Методические указания по организации процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.