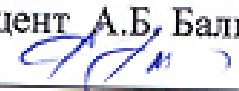


**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.М. КОКОВА»**

**Факультет – «Строительство и землеустройство»
Кафедра - «Природообустройство»**

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
доцент **А.Б. Балкизов**

« 27 » мая 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.19 ОСНОВЫ ГИДРАВЛИКИ

Направление подготовки **08.03.01 Строительство**

Направленность (профиль) **Экспертиза и управление недвижимостью**

Квалификация выпускника - **бакалавр**

Курс обучения **2 (2)**

Семестр **3 (4)**

Форма обучения **очная (очно-заочная)**

Рабочая программа дисциплины Б1.О.19 «Основы гидравлики» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утвержденного приказом Минобрнауки России № 481 от 31 мая 2017 г. (далее – ФГОС ВО), и рабочего учебного плана подготовки бакалавров по данному направлению.

Составитель рабочей программы

к.т.н., доцент  А.Б. Балкизов

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры
«Природообустройство»

Протокол от «22» мая 2025 г. № 10

И.о. заведующего кафедрой

к. т. н., доцент  А.Б. Балкизов

Одобрено методической комиссией факультета «Строительство и
землеустройство»

Протокол от «23» мая 2025 г. № 4


Председатель МК факультета «Строительство и землеустройство»

к.т.н., доцент  А.Б. Балкизов

Согласовано:

Директор научной библиотеки

«22» мая 2025 г.



И.А. Шогенова

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: целостное формирование у обучающихся теоретических знаний и практических представлений об основах гидравлики, областях применения законов равновесия и движения жидкостей для решения прикладных задач, мотивации к самообразованию.

Задачами дисциплины являются:

- изучение основных законов гидростатики и гидродинамики жидкостей;
- овладение основными методами расчета гидравлических параметров потока и сооружений;
- приобретение навыков использования основных уравнений гидравлики;
- получение знаний в области владения основными методами расчета гидравлических параметров потока для решения прикладных задач в строительстве.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенций	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ИД-1опк-1. Определяет характеристики физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического и экспериментального исследований	Знать: основные методы теоретического и экспериментального исследования. Уметь: определять характеристики физических процессов, характерных для объекта профессиональной деятельности, на основе теоретического и экспериментального исследования. Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования.
		ИД-3опк-1. Представляет базовые для профессиональной сферы физические процессы и явления в виде математического(их) уравнения(й)	Знать: методику представления базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математических уравнений. Уметь: представлять базовые для профессиональной сферы физического процесса и явления в виде математического уравнения. Владеть: навыками анализа физических процессов и явлений.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Основы гидравлики» входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)», включенных в учебный план направления подготовки 08.03.01 Строительство, направленность (профиль) «Экспертиза и управление недвижимостью».

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Учебные занятия	Очная форма обучения	Очно-заочная форма обучения
	семестр	семестр
	3	4
	з.е./час.	з.е./час.
1. Контактная работа, в том числе:	2,14/77	1,56/56
лекции	36(8)*	36(8)*
лабораторные работы	36(8)*	18(8)*
групповые консультации	1	1
контрольные балльно-рейтинговые мероприятия	3	—
промежуточная аттестация: зачет	1	1
2. Самостоятельная работа	0,86/31	1,44/52
в том числе:		
самостоятельное изучение отдельных тем модуля, подготовка к лабораторным работам и т.п.;	26	47
Подготовка к промежуточной аттестации	5	5
Общая трудоемкость з. е./час.	3/108	3/108

(-)* - занятия, проводимые в интерактивных формах

4.1.Содержание дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий (очная форма обучения)

№ п/п	Разделы дисциплины (название модуля)	Аудиторные занятия		Самост. работа
		Лекции	Лабор.	Самост. изучение отдельных тем
1.	Введение. Предмет гидравлики. Краткая история развития. Основные свойства капillary жидкостей.	2	—	1
2.	Гидростатика. Силы, действующие на жидкость. Давление в жидкости. Основное уравнение гидростатики. Гидростатическое давление и его свойства.	2	4	1
3.	Основы технической гидродинамики. Гидродинамика как часть гидравлики. Основные законы гидродинамики. Гидравлические параметры потока.	2(2)*	2(2)*	2
4.	Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.	4(2)*	4(2)*	2
5.	Режимы движения жидкости. Число Рейнольдса.	2	2(2)*	1
6.	Теория движения жидкости по трубам. Определение потерь напора. Гидравлические сопротивления.	2(2)*	2	2
7.	Потеря напора по длине и распределение скоростей в потоке при ламинарном установившемся равномерном движении.	2	2	2
8.	Расчетная модель турбулентного потока.	2(2)*	—	2

	Распределение осредненных скоростей в потоке при турбулентном движении жидкости.			
9.	Потеря напора по длине и распределение скоростей в потоке при турбулентном установившемся равномерном движении.	2	2	2
10.	Местные потери напора при турбулентном напорном установившемся движении жидкости	2	4(2)*	2
11.	Установившееся движение жидкости в напорных трубопроводах. Гидравлические расчеты напорных трубопроводов.	2	2	2
12.	Гидравлический удар.	2	2	2
13.	Классификация трубопроводов. Особенности расчета коротких и длинных трубопроводов.	2	2	1
14.	Истечение через отверстия, насадки, короткие трубопроводы	4	4	2
15.	Истечение через водосливы. Классификация водосливов.	4	4	2
Итого:		36(8)*	36(8)*	26

(-)* - занятия, проводимые в интерактивных формах

4.2. Содержание дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий (очно-заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины	Аудиторные занятия		Самост. работа
		Лекции	Лабор.	Самост. изучение отдельных тем
1.	Введение. Предмет гидравлики. Краткая история развития. Основные свойства капельных жидкостей.	2	—	2
2.	Гидростатика. Силы, действующие на жидкость. Давление в жидкости. Основное уравнение гидростатики. Гидростатическое давление и его свойства.	2	2	2
3.	Основы технической гидродинамики. Гидродинамика как часть гидравлики. Основные законы гидродинамики. Гидравлические параметры потока.	2(2)*	2	4
4.	Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.	4(2)*	2	4
5.	Режимы движения жидкости. Число Рейнольдса.	2	2(2)*	3
6.	Теория движения жидкости по трубам. Определение потерь напора. Гидравлические сопротивления.	2(2)*	2	3
7.	Потеря напора по длине и распределение скоростей в потоке при ламинарном установившемся равномерном движении.	2	2(2)*	3
8.	Расчетная модель турбулентного потока. Распределение осредненных скоростей в потоке при турбулентном движении жидкости.	2(2)*	—	2
9.	Потеря напора по длине и распределение скоростей в потоке при турбулентном установившемся равномерном движении.	2	2(2)*	4
10.	Местные потери напора при турбулентном напорном установившемся движении жидкости	2	2(2)*	2

11.	Установившееся движение жидкости в напорных трубопроводах. Гидравлические расчеты напорных трубопроводов.	2	–	4
12.	Гидравлический удар.	2	–	2
13.	Классификация трубопроводов. Особенности расчета коротких и длинных трубопроводов.	2	–	4
14.	Истечение через отверстия, насадки, короткие трубопроводы	4	2	4
15.	Истечение через водосливы. Классификация водосливов.	4	–	4
Итого:		36(8)*	18(8)*	47

(-)* - занятия, проводимые в интерактивных формах

4.3. Содержание разделов дисциплины (модуля)

4.3.1. Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Номер, тема и содержание лекции	Трудоемкость час.	
			очно	очно-заочно
1.	Введение. Предмет гидравлики. Основные свойства капельных жидкостей.	Лекция №1 Тема: «Предмет гидравлики. Жидкость и силы действующие на нее. Основные механические характеристики. Основные физические свойства. Силы, действующие в покое или движущейся жидкости»	2	2
2.	Гидростатика.	Лекция №2 Тема: «Гидростатическое давление. Основное уравнение гидростатики» Напряженное состояние жидкости. Гидростатическое давление. Основное уравнение гидростатики» Лекция №3. Тема: «Силы давления жидкости». Силы давления покоящейся жидкости на горизонтальные и наклонные плоские стенки. Силы давления покоящейся жидкости на цилиндрические стенки. Цилиндрическая поверхность с горизонтальной и вертикальной образующими. Эпюра и сила гидростатического давления на плоскую прямоугольную стенку	2 2(2)*	2 2(2)*
3.	Кинематика жидкости.	Лекция №4. Тема: «Виды движения (течения) жидкости» Уравнение неразрывности жидкости. Потоки жидкости» Лекция №5. Тема: «Гидравлические характеристики потока жидкости»	2 2	2 2
4.	Динамика жидкости.	Лекция №6 Тема: «Уравнение Бернулли» Уравнение Бернулли для струйки идеальной жидкости. Геометрическая интерпретация уравнения Бернулли. Энергетическая интерпретация уравнения Бернулли. Лекция №7 Тема: «Уравнение Бернулли (продолжение)» Уравнение Бернулли для потока идеальной и реальной жидкости Лекция №8 Тема: «Режимы движения жидкости». Режимы движения жидкости. Двухслойная модель турбулентного потока. Потери напора (удельной энергии). Лекция №9 Тема: «Потери напора при ламинарном течении жидкости» Лекция №10 Тема: «Потери напора при	2(2)* 2 2(2)* 2 2	2(2)* 2 2(2)* 2 2

	<p>турбулентном течении жидкости»</p> <p>Лекция №11 Тема: «Определение потерь напора. Гидравлические сопротивления». Потери напора по длине. Общая формула коэффициента сопротивлений (потерь напора) по длине при равномерном движении. Средняя скорость и расход потока при равномерном движении жидкости. Местные гидравлические сопротивления</p>	2	2
	<p>Лекция №12 Тема: «Гидравлический расчет трубопроводов». Расчет простых трубопроводов. Расчет трубопровода из последовательно соединенных труб. Расчет параллельно соединенных труб. Расчет трубопровода с непрерывным изменением расхода по длине. Расчет распределительных водопроводных линий.</p> <p>Лекция №13 Тема: «Истечение жидкости при постоянном напоре». Истечение через малое незатопленное отверстие с острой кромкой. Коэффициенты сжатия, скорости и расхода при истечении через незатопленное малое отверстие. Истечение через большое отверстие. Истечение через малое затопленное отверстие с острой кромкой</p>	2(2)*	2(2)*
	<p>Лекция №14 Тема: «Истечение жидкости при постоянном напоре» (продолжение). Истечение через незатопленные короткие трубки (насадки). Вакуум во внешнем цилиндрическом насадке. Истечение через внешний затопленный цилиндрический насадок. Истечение через внутренний цилиндрический насадок. Истечение через нецилиндрические насадки.. Сравнение гидравлических характеристик отверстий и насадков</p> <p>Лекция №15 «Истечение жидкости при переменном напоре». Общая характеристика явления. Истечение при переменном напоре и постоянном притоке. Истечение из призматического резервуара через незатопленное и затопленное отверстия при отсутствии притока.. Истечение при изменении уровней в обоих резервуарах.</p>	2	2
	<p>Лекция №16 Тема: «Гидравлический удар в трубопроводах». Гидравлический удар в трубопроводах. Защита от воздействия гидравлических ударов. Гидравлический таран</p> <p>Лекция №17 Тема: «Истечение через водосливы». Основные понятия и классификация водосливов. Формулы расхода водослива. Водосливы с тонкой стенкой (с острым ребром). Водосливы-водомеры.</p>	2	2
	<p>Лекция №18 Тема: «Истечение через водосливы» (продолжение) Истечение через водосливы с широким порогом. Неподтопленный водослив с широким порогом без бокового сжатия. Неподтопленный водослив с широким порогом с боковым сжатием. Подтопленный водослив с широким порогом. Водосливы практических профилей криволинейного очертания</p>	2	2

	ИТОГО:	36(8)*	36(8)*
--	---------------	---------------	---------------

(*) - занятия, проводимые в интерактивных формах.

4.3.2 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплин	Номер и тема лабораторной работы	Трудоемкость, час.	
			очно	очно- заочно
1.	Гидростатика. Силы, действующие на жидкость. Давление в жидкости. Основное уравнение гидростатики. Гидростатическое давление и его свойства.	Лабораторная работа №1. Приборы для измерения гидростатического давления. Единицы измерения. Сравнительная характеристика приборов. Достоинства и недостатки.	2	1
2.	Гидродинамика. Гидродинамика как часть гидравлики. Основные законы гидродинамики. Гидравлические параметры потока.	Лабораторная работа №2. Исследование гидравлических параметров потока по данным промеров в гидрометрическом лотке.	2	1(1)*
3.	Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.	Лабораторная работа №3. Опытная проверка уравнения Бернулли для потока реальной жидкости. Построение пьезометрической линии и линии полной удельной энергии.	2	1(1)*
		Лабораторная работа №4. Опытная проверка уравнения Бернулли для потока реальной жидкости. Построение пьезометрической линии и линии полной удельной энергии (продолжение)	2	1(1)*
4.	Режимы движения жидкости. Число Рейнольдса.	Лабораторная работа №5. Изучение режимов движения жидкости на приборе Рейнольдса	2	1(1)*
		Лабораторная работа №6. Изучение режимов движения жидкости на приборе Рейнольдса (продолжение)	2	1(1)*
5.	Определение потерь напора. Гидравлические сопротивления.	Лабораторная работа №7. Тарировка водомера Вентури.	2(2)	1(1)*
6.	Потеря напора по длине и распределение скоростей в потоке при ламинарном установившемся равномерном движении.	Лабораторная работа №8. Опытное определение потерь напора по длине и коэффициента гидравлического сопротивления трения λ и сравнение его со справочными значениями в условиях ламинарного движения жидкости.	2	1(1)*
		Лабораторная работа №9. Опытное определение потерь напора по длине и коэффициента гидравлического сопротивления трения λ и сравнение его со справочными значениями в условиях ламинарного движения жидкости (продолжение)	2	1
7.	Потеря напора по длине и распределение скоростей в потоке при турбулентном установившемся равномерном движении.	Лабораторная работа №10. Опытное определение потерь напора по длине и коэффициента гидравлического сопротивления трения λ и сравнение его со справочными значениями в условиях турбулентного движения жидкости.	2	1(1)*
		Лабораторная работа №11. Опытное определение потерь напора по длине и	2	1

		коэффициента гидравлического сопротивления трения λ и сравнение его со справочными значениями в условиях турбулентного движения жидкости (продолжение)		
8.	Местные потери напора при турбулентном напорном установившемся движении жидкости	Лабораторная работа №12. Опытное определение потерь напора и коэффициентов местных сопротивлений ξ на участках внезапного сужения и внезапного расширения труб и сравнение их со справочными значениями.	2	1
		Лабораторная работа №13. Опытное определение потерь напора и коэффициентов местных сопротивлений ξ на участках внезапного сужения и внезапного расширения труб и сравнение их со справочными значениями (продолжение)	2	1
		Лабораторная работа №14. Опытное определение коэффициента местных сопротивлений системы (вход, внезапное сужение, плавное сужение, кран, поворот и т.д.) и общих потерь напора в напорном трубопроводе при установившемся движении.	2	1
		Лабораторная работа №15. Опытное определение коэффициента местных сопротивлений системы (вход, внезапное сужение, плавное сужение, кран, поворот и т.д.) и общих потерь напора в напорном трубопроводе при установившемся движении (продолжение)	2	1
9.	Истечение через отверстия, насадки, короткие трубопроводы	Лабораторная работа №16 Изучение истечения жидкости через отверстия, насадки и трубы при постоянном и переменном напоре. Отличие насадков от коротких труб.	2(2)*	1
		Лабораторная работа №17. Опытное определение коэффициентов расхода, скорости, вертикального сжатия и местного сопротивления в отверстиях с тонкой стенкой и насадках и сравнение их со справочными значениями.	2(2)*	1
10	Истечение через водосливы. Классификация водосливов.	Лабораторная работа №18. Исследование истечения через водосливы с тонкой стенкой, широким порогом и практического профиля и определение коэффициента расхода.	2(2)*	1
Итого:			36(8)*	18(8)*

(-)* Занятия проводимые в интерактивной форме

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Основы гидравлики» в научной библиотеке университета имеется достаточное количество учебников и учебных пособий. Кроме этого, для полноты обеспечения самостоятельной работы учебно-методической документацией по данной дисциплине разработана для внутривузовского пользования учебное пособие.

1. Балкизов А.Б., Сасиков А.С. Кушаева Е.А. Учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ по дисциплинам «Гидравлика», «Основы гидравлики» студентами, обучающимися по направлениям подготовки 20.03.02 Природообустройство и

водопользование, 08.03.01 Строительство очной и заочной форм обучения. Нальчик: КБГАУ, 2020. 24с.

На самостоятельную работу при изучении данной дисциплины отводится по очной форме обучения (очно-заочной форме обучения) соответственно 31(52) часа, из них 26 (47) часов выделяется на самостоятельное изучение отдельных тем (модулей). При самостоятельном изучении отдельных вопросов и тем основными видами самостоятельной работы обучающихся являются: проработка учебников, учебных пособий, учебно-методической литературы и информационно-образовательных ресурсов, конспектирование материалов, подготовка к выполнению лабораторных работ, к опросу, тестированию, к контрольным балльно-рейтинговым мероприятиям, подготовка к промежуточной аттестации.

На очной форме обучения контроль самостоятельной работы, чаще всего осуществляется перед началом чтения лекции, выполнения лабораторных работ, во время проведения балльно-рейтинговых контрольных мероприятий и промежуточной аттестации.

На очно-заочной форме обучения, контроль самостоятельной работы осуществляется только во время промежуточной аттестации.

Объем часов выделяемых для подготовки к промежуточной аттестации (5 часов по очной форме и 5 часов по очно-заочной форме обучения), используется для самостоятельной подготовки обучающихся к зачету. Данный этап является завершающим при изучении дисциплины и контроль самостоятельной работы осуществляется на промежуточной аттестации.

№№ раз дел.	Тема и вопросы самостоятельной работы студентов	Объем часов очно (очно-заочно)	Перечень учебно-методического обеспечения	Форма контроля
1.	Введение. Предмет гидравлики. Краткая история развития. Основные свойства капельных жидкостей.	1(2)	[1]* [2]*	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета Ответ во время проведения контрольных мероприятий и зачета
2.	Гидростатика. Силы, действующие на жидкость. Давление в жидкости. Основное уравнение гидростатики. Гидростатическое давление и его свойства.	1(2)	[1]* [2]* [3]*	Подготовка к сдаче зачета Ответ во время зачета
3.	Основы технической гидродинамики. Гидродинамика как часть гидравлики. Основные законы гидродинамики. Гидравлические параметры потока.	2(4)	[1]* [2]* [3]*	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета Ответ во время проведения контрольных мероприятий и зачета
4.	Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.	2(4)	[1]* [2]* [3]*	Подготовка к сдаче зачета Ответ во время зачета
5.	Режимы движения жидкости. Число Рейнольдса.	2(3)	[1]* [2]* [3]*	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным

				мероприятиям и к сдаче зачета Ответ во время проведения контрольных мероприятий и зачета
6.	Теория движения жидкости по трубам. Определение потерь напора. Гидравлические сопротивления.	2(3)	[1]* [2]* [3]*	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета Ответ во время проведения контрольных мероприятий и зачета
7.	Потеря напора по длине и распределение скоростей в потоке при ламинарном установившемся равномерном движении.	2(3)	[1]* [2]* [3]*	Подготовка к сдаче зачета Ответ во время зачета
8.	Расчетная модель турбулентного потока. Распределение осредненных скоростей в потоке при турбулентном движении жидкости.	2(2)	[1]* [2]* [3]*	Подготовка к сдаче зачета Ответ во время зачета
9.	Потеря напора по длине и распределение скоростей в потоке при турбулентном установившемся равномерном движении.	2(4)	[1]* [2]* [3]*	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета Ответ во время проведения контрольных мероприятий и зачета
10.	Местные потери напора при турбулентном напорном установившемся движении жидкости	2(2)	[1]* [2]* [3]*	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета Ответ во время проведения контрольных мероприятий и зачета
11.	Установившееся движение жидкости в напорных трубопроводах. Гидравлические расчеты напорных трубопроводов.	2(4)	[1]* [2]* [3]*	Подготовка к промежуточной аттестации. Ответ во время зачета
12.	Гидравлический удар.	2(2)	[1]* [2]* [3]*	Подготовка к промежуточной аттестации. Ответ во время зачета
13.	Классификация трубопроводов. Особенности расчета коротких и длинных трубопроводов.	1(4)	[1]* [2]* [3]*	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета Ответ во время проведения контрольных мероприятий и зачета
14.	Истечение через отверстия, насадки, короткие трубопроводы	1(4)	[1]* [2]* [3]*	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным

				мероприятиям и к сдаче зачета Ответ во время проведения контрольных мероприятий и зачета
15.	Истечение через водосливы. Классификация водосливов.	2(4)	[1]* [2]* [3]*	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета Ответ во время проведения контрольных мероприятий и зачета
16.	Подготовка к промежуточной аттестации	5(5)	[1]*– [6]*,[8]* Конспект лекций и выполненные лабораторные работы	Подготовка к промежуточной аттестации. Ответ во время зачета
Итого:		31(52)		

* Перечень учебно-методического обеспечения приведен в разделе 8.

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся

№ модуля	Структурированные модули	Коды формируемых компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины
1.	<p>Гидростатика. Силы, действующие на жидкость. Давление в жидкости. Основное уравнение гидростатики. Гидростатическое давление и его свойства.</p> <p>Гидродинамика. Гидродинамика как часть гидравлики. Основные законы гидродинамики. Гидравлические параметры потока.</p> <p>Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости. Режимы движения жидкости. Число Рейнольдса.</p>	ОПК-1	1-ый рейтинг-контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита)
2.	<p>Определение потерь напора. Гидравлические сопротивления.</p> <p>Потеря напора по длине и распределение скоростей в потоке при ламинарном установившемся равномерном движении.</p> <p>Потеря напора по длине и распределение скоростей в потоке при турбулентном установившемся равномерном движении.</p>	ОПК-1	2-ой рейтинг-контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита)
3.	Местные потери напора при турбулентном напорном установившемся движении жидкости	ОПК-1	3-ий рейтинг контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы,

	Местные потери напора при турбулентном напорном установившемся движении жидкости		контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита)
	Истечение через водосливы. Классификация водосливов		

6.2. Показатели и критерии оценивания индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся.

Текущий контроль – это непрерывное отслеживание освоения индикаторов достижения общепрофессиональных компетенций по дисциплине.

Промежуточный контроль проводится с целью оценки усвоения студентами материала крупного модуля или раздела учебной дисциплины. В течение семестра проводится три таких контрольных мероприятий, согласно календарного учебного графика.

Оценка знаний студентов осуществляется в баллах с учетом:

- оценки (текущего контроля) за работу в семестре (оценки за выполнение контрольных заданий, за выполнение и успешную защиту лабораторных работ, за активное участие в опросе студентов перед началом лекции или в конце ее);
- оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях (ответы на тесты, на контрольные вопросы).

Для определения оценки за работу в семестре и оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях содержательная часть рабочей программы четко структурируется на содержательные модули, из которых формируется три блока (модуля), с периодами изучения, равными периодам проведения рейтинг-контроля.

Таким образом, устанавливается объем дисциплины, подлежащей оценке качества **усвоения** в рамках блоков. При этом каждая контрольная точка оценивается в **20** баллов.

Критериями оценки индикатора достижения компетенций являются уровень освоения обучающимися знаний, умений и навыков, которыми они должны обладать при изучении разделов (модулей) дисциплины.

Согласно этих критериев при разработке шкал оценивания автор руководствуется следующим:

15-20 баллов – студент получает при **высоком** уровне овладения компетенциями и освоения знаний, умений и теоретического материала без пробелов; выполнении всех заданий, предусмотренных учебным планом на высоком качественном уровне; сформировании практических навыков, профессионального применения освоенных знаний;

10-14 баллов – студент получает при **среднем** уровне овладения индикаторами достижения компетенций и освоении знаний, умений и теоретического материала, когда учебные задания не оценены максимальным числом баллов, и в основном сформированы практические навыки.

До 10 баллов – студент получает при **пороговом** уровне овладения индикаторами достижения компетенций и частично с пробелом освоении знания, умения и теоретического материала, некачественном выполнении учебных заданий, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, в случаях не сформирования некоторых практических навыков.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Рабочей программой дисциплины «Основы гидравлики» предусмотрено участие дисциплины в формировании следующих компетенций:

ОПК-1 – способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата;

В процессе освоения образовательной программы по 08.03.01 Строительство компетенция ОПК-1 формируются при изучении дисциплин, прохождении практик и ГИА.

Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы «Экспертиза и управление недвижимостью»

Код компетенции	Дисциплины, практики, ГИА, через которые формируется компетенция (компоненты)	Этапы* формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы*
ОПК-1	Б1.О.07 Химия Б1.О.12 Экология Б2.О.01(У) Учебная практика, ознакомительная	1
	Б1.О.04 Математика Б1.О.06 Физика Б1.О.08 Инженерная и компьютерная графика	2
	Б1.О.17 Теоретическая механика Б1.О.19 Основы гидравлики	3
	Б1.О.20 Техническая механика	4
	Б3.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	8

* Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы определяются семестром изучения дисциплин, прохождения практик и ГИА.

7.2. Описание показателей индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Промежуточная аттестация – зачет

При модульной системе основным стимулом к регулярной работе студентов является возможность быть освобожденным от *зачета* (получить его «автоматом»). Для этого студент должен выполнить следующие условия:

- не иметь по промежуточным модулям **0** баллов;
- если студент набрал по итогам текущего рейтинга **49** и более баллов, то он получает зачет «автоматом».

Максимальная сумма баллов, которую студент может набрать за семестр составляет **100** баллов, из которых на текущий и промежуточный контроль отводится **60** баллов. Оставшиеся **40** баллов - это сумма баллов, которую студент может набрать по результатам

промежуточной аттестации (зачет).

Индикаторы достижения компетенции*

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		не зачтено	зачтено	зачтено	зачтено
ИД-1 опк-1. Определяет характеристик и физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического и экспериментального исследований (3-й этап)	Знать: основные методы теоретического и экспериментального исследования	не знает основные методы теоретического и экспериментального исследования	Частично знаком с основными методами теоретического и экспериментального исследования	Достаточно владеет знаниями основных методов теоретического и экспериментального исследования	В полной мере владеет знаниями основных методов теоретического и экспериментального исследования
	Уметь: определять характеристики физических процессов, характерных для объекта профессиональной деятельности, на основе теоретического и экспериментального исследования.	не обладает умениями в рамках компетенции	Частично обладает умениями в рамках компетенции	Умеет фрагментарно определять характеристики физических процессов, характерных для объекта профессиональной деятельности, на основе теоретического и экспериментального исследования.	Умеет определять характеристики физических процессов, характерных для объекта профессиональной деятельности, на основе теоретического и экспериментального исследования.
	Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования.	Не владеет навыками теоретического и экспериментального исследования.	Не в полной мере владеет навыками теоретического и экспериментального исследования.	Способен выполнить теоретические и экспериментальные исследования	Владеет на высоком уровне навыками теоретического и экспериментального исследования.
ИД-3 опк-1. Представляет базовые для профессиональной сферы физические процессы и явления в виде математического(их) уравнения(й) (3-й этап)	Знать: методику представления базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математических уравнений.	Не знает методику представления базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математических уравнений.	Частично знает методику представления базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математических уравнений.	Знает методику представления базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математических уравнений.	Знает на достаточно высоком уровне методику представления базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математических уравнений.

	Уметь: представлять базовые для профессиональной сферы физического процесса и явления в виде математического уравнения.	не обладает умениями представлять базовые для профессиональной сферы физического процесса и явления в виде математического уравнения.	Частично обладает умением представлять базовые для профессиональной сферы физического процесса и явления в виде математического уравнения.	Умеет фрагментарно представлять базовые для профессиональной сферы физического процесса и явления в виде математического уравнения.	Умеет представлять базовые для профессиональной сферы физического процесса и явления в виде математического уравнения.
	Владеть: навыками анализа физических процессов и явлений.	Не владеет навыками анализа физических процессов и явлений.	Не в полной мере владеет навыками анализа физических процессов и явлений.	Владеет навыками анализа физических процессов и явлений.	Отлично владеет навыками анализа физических процессов и явлений.

**На этапе освоения дисциплины*

Для допуска к зачету студент должен набрать в ходе текущего и промежуточного контроля не менее **40** баллов. Если эта сумма меньше **30** баллов, то студент не допускается к зачету. Если эта сумма больше или равна **30**, то путем дополнительного опроса (собеседование, контрольная работа, тест, реферат) эта сумма может быть повышена до **40** баллов.

На зачете студент может получить **20 – 40** баллов. Максимальный балл при каждой повторной пересдаче уменьшается на **10** баллов. Если ответы студента оцениваются суммой баллов менее **20**, то студенту выставляется **0** баллов.

Если по итогам рейтинга студент набирает **40-48** баллов, то он допускается к сдаче зачета и остальные **20-40** баллов он получает на зачете.

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Шкала оценивания	Критерии оценивания
Высокий уровень (зачтено)	85-100	заслуживает студент, освоивший знания, умения и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень (зачтено)	70-84	заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень (зачтено)	60-69	заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения и теоретический материал, либо не выполнил учебные задания, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень (не зачтено)	0-59	заслуживает студент, не освоивший знания, умения, и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

7.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения индикаторов достижения компетенции ИД-1_{ОПК-1}, ИД-3_{ОПК-1} в процессе освоения образовательной программы

7.3.1. Примерная тематика курсовых проектов, рефератов

Курсовые проекты и рефераты не предусмотрены учебным планом

**7.3.2. Тесты для текущего и промежуточного контроля обучающихся
Тестовые задания**

Основы гидравлики.

1. Какими из основных физических свойств жидкости пренебрегают при решении обычных гидравлических задач?
а). плотностью; б). сжимаемостью; в). вязкостью; г) температурным расширением.
2. Вязкостью называется свойство жидкости
а). изменять плотность при изменении температуры;
б). переходить из жидкого в газообразное состояние;
в). оказывать сопротивление относительному сдвигу слоев
3. Вязкость жидкости измеряют с помощью
а). вискозиметров; б). манометров; в) микрометров; г) вакуумметров
4. Единицей измерения удельного веса является
а) H/m^3 б) H/kg , в) $kg/c\ m^3$;
5. Сущность гипотезы сплошности заключается в том, что жидкость рассматривается как
а) континуум, непрерывная сплошная среда; б) среда, имеющая пустоты и разрывы;
в) неподвижное жидкое тело.
6. Взаимосвязь между плотностью жидкости и удельным весом определяется зависимостью
а) $\gamma = \rho g$; б) $\rho = \gamma g$; в) $\gamma = \rho / g$.

Гидростатика.

7. Принятым обозначением кинематической вязкости является
а) ν ; б) η ; в) δ ; г) λ .
8. Две категории сил, которые могут действовать в жидкостях и газах – это
а) массовые и поверхностные; б) инерции и трения; в) давления и напряжения;
г) трения и тяжести.
9. Укажите основное уравнение гидростатики
а) $p = p_0 + \rho gh$; б) $p = \rho gh$; в) $h = \rho g + \gamma V$; г) $p = \rho gz$.
10. В каком направлении действует гидростатическое давление в любой точке жидкости?
а) больше по оси Z; б) больше по оси X; в) больше по оси Y;
г) одинаково по всем направлениям.
11. Где расположен центр давления жидкости на плоскую стенку?
а) выше центра тяжести площади; б) ниже центра тяжести площади;

в) в центре тяжести площади; г) на глубине, равной $1/3$ длины стенки.

12. Какая формула описывает закон Архимеда?

а) $P = \rho g V$; б) $P = mgV$; в) $P = \frac{V}{mg}$; г) $P = \frac{\rho g}{m}$.

13. Тело, погруженное в воду тонет при

а). $G < P_n$; б) $G > P_n$; в) $G = P_n$.

14.. Тело, погруженное в воду всплывает при

а). $G < P_n$; б) $G > P_n$; в) $G = P_n$.

15. По какой формуле вычисляется вертикальная составляющая силы избыточного гидростатического давления на криволинейную стенку?

а) $P_z = \rho g V$; б) $P_z = \rho g h \omega_z$; в) $P_z = \rho g h V$; г) $P_z = \rho g \omega V$.

16. Гидростатическое давление в точке согласно первому свойству

- а) всегда является сжимающим; б) всегда является растягивающим;
в) не всегда является сжимающим или растягивающим.

17. Точка присоединения открытого пьезометра заглублена на 3 м под уровень воды, а избыточное давление над свободной поверхностью составляет 1 атм. Тогда высота подъема воды в открытом пьезометре равна:

а) 13,0; б) 1,0; в) 3,0; г) 11,0.

18. В закрытом сосуде эпюра избыточного давления в общем виде имеет вид

- а) трапеции; б) прямоугольника; в) треугольника; г) квадрата.

19. В открытом сосуде эпюра абсолютного давления на вертикальную стенку имеет вид

- а) квадрата; б) треугольника; в) прямоугольника; г) трапеции.

20. В открытом сосуде эпюра весового давления на вертикальную или наклонную стенку совпадает с эпюрой давления

- а) вакуумметрического; б) абсолютного; в) манометрического; г) поверхностного.

21. Единицей измерения давления является

а) $\text{Па}^2/\text{с}$ б) Па ; в) $\text{Па}/\text{см}^4$; г) $\text{с}/\text{Н}^3$

22. На уровне воды в открытом сосуде манометрическое давление равно?

а) 10; б) 15; в) 0.

23. По зависимости $P_a + \gamma h$ можно определить сосуда

- а) абсолютное давление для закрытого; б) абсолютное давление для открытого;
в) избыточное давление для открытого; г) избыточное давление для закрытого.

24. Недостатком механического манометра является:

- а). простота конструкции; б) неточность измерения; в) ограниченность измерения.

25. Явление вакуума наблюдается при:

а). $P = P_{\text{атм}}$; б) $P > P_{\text{атм}}$; в) $P < P_{\text{атм}}$.

Гидродинамика.

26. Принятым обозначением объемного расхода является
а). Q_l ; б). λ ; в). g ; г). ξ .
27. Величина $z + p/\rho g$ в уравнении Бернулли является:
а) гидростатическим напором; б) пьезометрическим уклоном; в) скоростным напором.
28. Кинетическая энергия это:
а). скоростной напор; б) пьезометрический напор; в) геометрический напор.
29. Водомер Вентури служит для измерения:
а). давления; б) расхода; в) скорости
30. Удельная энергия положения это:
а). скоростной напор; б) пьезометрический напор; в) геометрический напор.
31. Укажите формулу для определения числа Рейнольдса.
а) $Re = \frac{vd}{\nu}$; б) $Re = \frac{\rho d}{\nu}$; в) $Re = \frac{d}{\nu} l$; г) $Re = \frac{q}{2gh}$.
32. Для какого трубопровода справедливы выражения:
 $Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 + \dots + Q_n$; $h = h_1 = h_2 = h_3 = \dots = h_n$?
а) параллельного; б) последовательного; в) разветвленного;
г) с непрерывной раздачей по длине.
33. Какие причины могут привести к возникновению гидравлического удара?
а) плавное снижение давления; б) быстрое закрытие или открытие запорных и регулирующих устройств; в) пуск или остановка насоса при открытом затворе на нагнетающей линии; г) нагревание жидкости в трубопроводе.
34. Укажите формулу для определения приращения давления при гидравлическом ударе (формулу Н.Е. Жуковского)
а) $\Delta p = \rho g c v_o$; б) $\Delta p = \rho c v_o$; в) $\Delta p = \rho \frac{\Delta x}{\Delta t} v_o$; г) $\Delta p = \rho g \Delta t v_o$. $\Delta p = \rho g \Delta t v_o$
35. По какой формуле определяется расход жидкости воды в каналах при равномерном движении?
а) $Q = \omega C \sqrt{Ri}$; б) $Q = ic \sqrt{R\omega}$; в) $Q = \omega c \sqrt{2gh}$; г) $Q = \omega C \sqrt{R}$.
36. Что такое расходная характеристика трубопровода?
а) $K = \omega C \sqrt{RI}$; б) $K = \omega C \sqrt{R}$; в) $K = \omega C \sqrt{I}$; г) $K = \mu C \sqrt{R}$;
37. Какая из приведенных ниже формул является формулой Шези для средней скорости?
а) $v = mC \sqrt{Ri}$; б) $v = C \sqrt{Ri}$; в) $v = mC \sqrt{R\rho gh}$; г) $v = CihR$.
38. Эпюра скоростей жидкости по живому сечению при ламинарном режиме движения в круглой трубе имеет вид:
а). прямоугольника; б). гиперболы; в). параболы;

39. При параллельном соединении 3 участков длинных труб расход находится по формуле
 а) $Q_1 = Q_2 = Q_3$; б) $Q_1 = Q_2 + Q_3$; в) $Q = Q_1 + Q_2 + Q_3$
40. Равномерное движение характеризуется следующими признаками: шероховатость смоченной поверхности
 а) увеличивается по длине; б) по длине не изменяется; в) уменьшается по длине участка.
41. По какой формуле определяется коэффициент гидравлического сопротивления трению λ в насадках
 а) $\lambda = 64 / Re$; б) $\lambda = 0,316 / Re^{0,25}$ в) не определяется
42. При расчете длинных трубопроводов пренебрегают
 а) местными потерями; б) потерями по длине и скоростным напором; в) скоростным напором; г) местными потерями и скоростным напором.
43. При расчете длинных трубопроводов необходимо учитывать местные потери в случае
 а) истечения в атмосферу; б) наличия поворотов; в) их наличия; г) истечения под уровень.
44. Равномерное движение жидкости характеризуется следующим признаком: местные сопротивления
 а) увеличиваются по длине участка; б) уменьшаются по длине участка; в) отсутствуют; г) увеличиваются по длине.
45. Потери напора по длине при ламинарном режиме движения пропорциональны следующей степени средней скорости
 а) 3; б) 4; в) 2; г) 1.
46. Простым называют трубопровод
 а) не имеющий боковых ответвлений; б) не имеющий поворотов; в) постоянного диаметра; г) не имеющий местных потерь.
47. При установившемся движении скорость частицы жидкости зависит
 а) от времени и координат; б) только от времени; в) только от координат; г) от координаты X и от времени.
48. Повышение температуры жидкости может привести к
 а) отсутствию турбулентного движения;
 б) переходу из ламинарного движения в турбулентный;
 в) переходу из турбулентного режима в ламинарный;
 г) отсутствию ламинарного режима.
49. Формула Шези используется для
 а) равномерного движения; б) неравномерного движения; в) напорного движения.
50. Гидравлический радиус это отношение:
 а) $R = \omega / \chi$; б) $R = \omega / b$; в) $R = Q / \omega$.
51. Насадками называются короткие трубки с длиной:
 а) $L < 3d$; б) $L > 3d$; в) $L = 5d$.
52. Коэффициент местных сопротивлений ξ зависит от:

а). расхода; б) напора; в) вида местных сопротивлений.

53. Коэффициент гидравлического сопротивления трению λ при ламинарном режиме движения зависит от:

а). числа Рейнольдса; б) шероховатости; в) скорости.

54. Область сопротивления в турбулентном режиме движения, где коэффициент трения λ зависит от шероховатости, называется

а). гидравлически гладких труб; б) переходной; в) квадратичной

55. В гидромониторных струях рабочей частью является:

а). распыленная; б) компактная; в) раздробленная.

56. Гидравлический удар возникает при следующем виде движения:

а). неустановившемся напорном; б) установившемся напорном; в) равномерном.

57. Турбулентный режим движения цилиндрических труб, наблюдается при:

а). $Re \leq 2320$; б) $Re > 2320$; в) $Re \leq 820$.

58. При последовательном соединении 3 участков длинных труб расход находится по формуле

а). $Q_1 = Q_2 = Q_3$; б). $Q_1 = Q_2 + Q_3$; в) $Q = Q_1 + Q_2 + Q_3$

59. Единицей измерения площади живого сечения является

а). m^2 ; б). cm^4 ; в) m ; г) m^3

60. Отличие между процессами, описываемыми уравнениями Бернулли для установившегося движения невязкой и вязкой жидкости состоит в том, что

а). имеются потери напора и коэффициент Карриоласа;

б). имеется изменение давления по сечению;

в). имеется увеличение скорости по длине участка;

г). нет потерь по длине участка.

61. Коэффициент сжатия струи при истечении из малого отверстия равен

а). $0,60 - 0,64$; б). $1,0 - 1,1$ в) $0,98 - 0,99$; г) $0,82 - 0,83$.

62. При равном напоре и диаметре расход жидкости при истечении максимален у насадка

а). внешнего цилиндрического;

б). конически расходящегося;

в). конически сходящегося;

г). внутреннего цилиндрического.

63. Шероховатость стенок русла на потери напора по длине при ламинарном режиме движения

а). не оказывает влияния;

б). влияет в случае если она относительная;

в). влияет в случае если она абсолютная;

г). влияет если она зависит от числа Рейнольдса.

64. В дождевальных струях рабочей частью является:

а). распыленная; б) компактная; в) раздробленная; г). переходная..

65. Водосливы водомеры это:

а). водосливы практического профиля; б) с широким порогом; в) с тонкой стенкой.

66. Коэффициент сжатия на выходе из внешнего круглоцилиндрического насадка равен

а) 0,62; б) 0,5; в) 1,0; г) 0,82.

67. Какое соотношение соответствует водосливу с широким порогом?

а) $S < 0,67H$; б) $0,67 < S/H < 2$; в) $2 < S/H < 10$; г) $S > 10H$.

68. Какие устройства относятся к гасителям энергии?

а) водобойная стенка;

б) многоступенчатый перепад;

в) комбинированный водобойный колодец;

г) быстроток.

69. Расход для треугольного водослива с тонкой стенкой определяют по формуле

а) $Q = 1,4 H^{5/2}$; б) $Q = 1,4 H^{3/2}$; в) $Q = 1,5 H^{5/2}$; г) $Q = \eta H g$.

70. Водослив считается водосливом с боковым сжатием, если

а) $B=b$; б) $B=P$; в) $B < b$; г) $B > b$.

71. О режиме течения жидкости в трубах судят по:

а) критерию Рейнольдса; б) критерию Прандтля; в) критерию Нуссельта; г) критерию Грасгофа

72. Режим движения жидкости в системе охлаждения автомобиля:

а) ламинарный; б) турбированный; в) турбулентный; г) ламинированный

73. Течение жидкости в трубах:

а) не может быть переходным; б) не может быть турбулентным; в) не может быть переходным; г) может быть переходным

7.3.3. Задания для подготовки к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям

1-ый рейтинг-контроль

1. Основные физические свойства жидкостей. Силы, действующие в покоящейся и движущейся жидкости.
2. Гидростатическое давление, основные понятия и единицы измерения. Основные свойства гидростатического давления.
3. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости.
4. Основное уравнение гидростатики.
5. Сила давления жидкости на плоскую стенку. Центр давления.
6. Сила давления жидкости на криволинейную стенку. Тело давления.
7. Закон Архимеда. Плавание тел.
8. Основные понятия гидродинамики. Траектория движения частицы жидкости, линия тока, трубка тока, элементарная струйка. Виды движения жидкости.

2-ой рейтинг-контроль

1. Расход. Виды расхода. Уравнения неразрывности элементарной струйки и потока жидкости. Средняя скорость потока. Живое сечение и смоченный периметр потока жидкости.
2. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости.
3. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости, ограниченного твердыми стенками.
4. Режимы движения жидкости. Число Рейнольдса и его критическое значение.
5. Гидравлические потери при движении жидкости. Способы их определения. Коэффициент Дарси.
6. Расчет короткого трубопровода, состоящего из нескольких участков последовательно соединенных труб разного диаметра.
7. Расчет трубопроводов при последовательном и параллельном соединенных труб.
8. Расчет подводящего (всасывающего) трубопровода центробежного насоса.

3-ий рейтинг-контроль

1. Гидравлический удар при мгновенном закрытии затвора. Скорость распространения волны гидравлического удара. Повышение давления при гидравлическом ударе.
2. Защита от гидравлического удара. Использование гидравлического удара. Гидравлический монитор. Гидравлический таран.
3. Истечение жидкости при постоянном напоре через малое отверстие с острой кромкой в атмосферу. Коэффициенты сжатия, скорости и расхода.
4. Истечение жидкости при постоянном напоре через малое затопленное отверстие с острой кромкой.
5. Истечение через внешний цилиндрический насадок в атмосферу. Коэффициенты сжатия, расхода и скорости. Вакуум в насадке.
6. Водосливы. Общие сведения и классификация водосливов. Формула расхода водослива. Учет бокового сжатия и подтопления водослива.

7.3.4. Перечень вопросов выносимых на промежуточную аттестацию

1. Жидкости. Силы, действующие в покоящейся и движущейся жидкости. Плотность жидкости.
2. Основные физические свойства жидкостей. Единицы измерения. Модель идеальной жидкости.
3. Гидростатическое давление. Виды давления и способы его измерения.
4. Свойства гидростатического давления. Единицы измерения гидростатического давления.
5. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости. Поверхности равного давления.
6. Основное уравнение гидростатики.
7. Сила давления покоящейся жидкости на плоскую стенку. Центр давления.
8. Сила давления покоящейся жидкости на криволинейную цилиндрическую поверхность. Тело давления.
9. Закон Архимеда. Плавание тел.
10. Виды движения жидкости. Траектория движения частицы жидкости, линия тока. Трубка тока. Элементарная струйка. Скорость потока.
11. Расход. Виды расхода. Уравнение неразрывности элементарной струйки.
12. Уравнение неразрывности потока жидкости. Средняя скорость потока.
13. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости.

14. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости конечных размеров, ограниченного твердыми стенками.
15. Гидравлические потери при движении жидкости. Способы их определения. Коэффициент Дарси.
16. Режимы движения жидкости. Уравнение Рейнольдса.
17. Истечение жидкости при постоянном напоре через малое отверстие с острой кромкой в атмосферу. Коэффициенты сжатия, скорости и расхода.
18. Истечение жидкости при постоянном напоре через малое затопленное отверстие с острой кромкой.
19. Истечение через внешний цилиндрический насадок в атмосферу. Коэффициенты сжатия, расхода и скорости. Вакуум в насадке.
20. Истечение при переменном напоре. Общая характеристика явления.
21. Истечение при переменном напоре и постоянном притоке. Общие сведения.
22. Расчет простых трубопроводов.
23. Расчет короткого трубопровода, состоящего из нескольких участков последовательно соединенных труб разного диаметра.
24. Расчет длинного трубопровода постоянного диаметра.
25. Расчет длинного трубопровода при последовательном соединении участков.
26. Расчет длинного трубопровода при параллельном соединении участков.
27. Расчет длинного трубопровода с непрерывным изменением расхода по длине.
28. Гидравлический удар при мгновенном закрытии крана.
29. Скорость распространения волны гидравлического удара.
30. Защита от воздействия гидравлических ударов.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Методическими материалами, определяющими процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижений компетенций являются внутривузовские локальные нормативные акты: «Положение о балльно-рейтинговой системе контроля и оценки успеваемости студентов» и «Положение о промежуточной аттестации обучающихся».

График проведения рейтинговых контрольных мероприятий и даты проведения промежуточной аттестации, по курсам и семестрам, отражены в утвержденных проректором по УР календарных учебных графиках и расписаниях промежуточной аттестации по направлению подготовки (специальности), которые размещаются на информационных стендах факультетов и на сайте университета в установленные сроки.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

1. **Лапшев, Н.Н.** Основы гидравлики и теплотехники [Текст]: учебник для студ. вузов, обуч. по напр. «Строительство» / Н.Н. Лапшев, Ю.Н. Леонтьева. – М.: Издательский центр «Академия», 2012.-400с.
2. **Замалеев, З.Х.** Основы гидравлики и теплотехники [Текст]: учебное пособие для студ. вузов, обуч. по напр. «Строительство»/ З.Х. Замалеев, В.Н. Посохин, В.М. Чефанов. – СПб.: Издательство «Лань», 2014.-352с.
3. **Чугаев, Р.Р.** Гидравлика (техническая механика жидкости) [Текст]: учебник для студ. гидротехнических спец. вузов/Р.Р.Чугаев.-6 -е изд. репринтное. – М.:Издательский Дом «Бастет», 2013. – 672с.

Дополнительная литература:

4. **Ухин, Б.В.** Гидравлика [Текст]: учебник для студ. средних спец. завед. по «Водоснабжение и водоотведение»/Б.В.Ухин, А.А.Гусев.-М.:ИНФРАВ-М, 2012.-432 с.
5. **Лапшев, Н.Н.** Гидравлика [Текст]: учебник для вузов/Н.Н.Лапшев.-2-е изд., испр.-М.: Изд.ц.Академия, 2008.-272с.
6. **Штеренлихт, Д.В.** Гидравлика [Текст]: учебник для вузов. В 2-х кн.: 1 кн./Д.В. Штеренлихт- М: Энергоатомиздат, 1991.-367с.
7. **Шевелев, Ф.А.** Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб [Текст]: Справочное пособие / Ф.А. Шевелев, А.Ф. Шевелев- 10-е изд. Дополненное. - М.:Издательский дом «Бастет», 2014.-384с.
8. **Кушаева, Е.А.** Журнал для лабораторных работ по основам гидравлики и теплотехники для студентов направления 270800 Строительство (Текст)/Е.А. Кушаева, Л.Б. Озрокова Нальчик: КБГАУ - 2012 г.

9. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- **ЭБС «Издательства Лань»**
Коллекция «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов»
ООО «Издательство Лань».
Лицензионный договор № 003/2025-44ФЗ от 22.05.25 г сроком на 1 год
<http://e.lanbook.com/>
- **Сетевая электронная библиотека**
ООО «ЭБС ЛАНЬ»
Договор № СЭБ НВ-164 от 17.12.2019 г. – бессрочный
<http://e.lanbook.com/>
<http://seb.e.lanbook.com/>
- **ЭБС «Университетская библиотека online». Базовая часть**
ООО «Директ-Медиа»
Контракт № 51-04/2025 от 22.05.2025 г сроком на 1 год
<http://biblioclub.ru>
- **ЭБС «ЮРАЙТ» Пакет СПО**
ООО «Электронное издательство Юрайт»
Лицензионный договор № 6703 от 27.08.2024 г. сроком на 1 год
<https://urait.ru/>
- **Научная электронная библиотека e-LIBRARY.RU (SCIENCE INDEX)**
ООО Научная электронная библиотека.
Лицензионный договор № SIO-2114/2025 от 06.05.2025 сроком на 1 год
<http://elibrary.ru>
- **Антиплагиат.ВУЗ 5.0**
Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»
АО «Антиплагиат»
Лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год
- **Гарант**
ООО «Гарант-КБР» Договор № 305-2025г. от 09.01.2025 г. сроком на 1 год

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций, лабораторных работ), работа на которых обладает определенной спецификой.

На лекциях студенту рекомендуется внимательно слушать учебный материал, записывать основные моменты, идеи, пытаться сразу понять главные положения темы, а если что не ясно – делать соответствующие пометки. После лекции во внеурочное время целесообразно прочитать записанный материал с целью его усвоения и выяснения непонятных вопросов.

Для подготовки и выполнению лабораторных работ студенту следует завести отдельную тетрадь. При подготовке к лабораторной работе студенту следует составить краткий ответ (1-2 стр.) на контрольные вопросы к лабораторным работам (см. методические указания к выполнению лабораторной работы по курсу «Основы гидравлики»). Студент должен тщательно готовиться к лабораторным занятиям путем проработки теоретических положений по теме занятия из конспекта лекции, рекомендуемых учебников, учебных пособия, дополнительной литературы, интернет-источников.

Защита лабораторных работ, приходящиеся на каждый промежуточный рубеж оценивается в **10 баллов** (за три точки - **30 баллов**).

Раздел «Самостоятельная работа» информирует обучающихся, какие вопросы раздела (модуля) выносятся на самостоятельное изучение, об их учебно-методическом обеспечении (учебники, учебные пособия, методические указания, рекомендуемые страницы и т.д.). Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- выполнение контрольных работ;
- решение задач;
- работу со справочной и методической литературой;
- работу с нормативными правовыми актами;
- выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- защиту выполненных работ;
- участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- участие в собеседованиях, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к семинарам (практическим занятиям);
- изучения учебной и научной литературы;
- изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);

- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов.

Степень усвояемости вопросов самостоятельной работы определяется при текущем и промежуточном контроле и при промежуточной аттестации.

Студенты очно-заочной формы обучения, после окончания предыдущей сессии, знакомятся с целями и задачами изучения дисциплины, с перечнем вопросов которые они должны изучать для формирования индикаторов достижения компетенции, запланированных в рабочей программе. Они получают объяснение как пользоваться методическими указаниями по выполнению лабораторных работ, которые имеются в наличии в научной библиотеке ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ.

Студенту следует тщательно готовиться к промежуточному контролю (тестированию, контрольным работам, контрольным опросам), прорабатывая конспект лекций и рекомендуемую литературу.

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Дисциплина «Основы гидравлики» рассчитана на изучение в один семестр и заканчивается зачетом.

11. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

11.1 Лицензионное программное обеспечение

- AutoDesk AutoCad 2018 Education Product Standalone б/н
- Антиплагиат.ВУЗ 5.0 Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020» лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год
- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition № лицензии 26EC-241021-134643-810-2826, договор № 651/A от 18.10.2024 г. до 31.10.2025

11.2 Интернет-ресурсы свободного доступа

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Международный учебно-методический портал	http://www.twirpx.com
Дом электронных книг	http://www.dom-eknig.ru
Российский образовательный портал	http://www.edu.ru
Весь строительный интернет	www.smu.ru
Информационная система по строительству	www.know-house.ru
Информационно-строительный портал	www.stroyportal.ru
Кодекс (ГОСТ, СНиП, Законодательство)	www.kodeksoft.ru
Российский строительный каталог	www.realesmedia.ru

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п./п.	Вид учебной работы	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Лекционные занятия	Аудитории для проведения занятий лекционного типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда	Доска аудиторная, специализированная мебель, экран настенный, проектор, Мультимедиа-проектор NECProjektorNP215G. Персональный компьютер Celeron.
2.	Лабораторный практикум	Аудитория для проведения лабораторных занятий в соответствии с перечнем аудиторного фонда	Доска аудиторная, специализированная мебель, лабораторное оборудование: стенд для изучения уравнения Бернулли, гидравлический лоток, мерные сосуды, приборы для измерения гидростатического давления, плакаты, эскизы и т. д.
3.	Самостоятельная работа	Учебная аудитория (компьютерный класс с выходом в Интернет), для организации самостоятельной работы обучающихся; читальный зал научной библиотеки	Доска аудиторная, специализированная мебель, компьютера с выходом в интернет