

**Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А.К. Кортунова филиал
ФГБОУ ВО Донской ГАУ**

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета ИМФ

А.В. Федорян _____

" ____ " _____ 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины	Б1.В.18 Гидрогазодинамика
Направление(я)	20.03.01 Техносферная безопасность
Направленность (и)	Пожарная безопасность
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	заочная
Факультет	Инженерно-мелиоративный факультет
Кафедра	Водоснабжение и использование водных ресурсов
Учебный план	2024_20.03.01_z.plx.plx 20.03.01 Техносферная безопасность
ФГОС ВО (3++) направления	Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)
Общая трудоемкость	144 / 4 ЗЕТ
Разработчик (и):	канд. техн. наук, доц., Боровской Владимир Петрович
Рабочая программа одобрена на заседании кафедры	Водоснабжение и использование водных ресурсов
Заведующий кафедрой	Гурин К.Г.
Дата утверждения плана уч. советом от 31.01.2024 протокол № 5.	
Дата утверждения рабочей программы уч. советом от 27.08.2024 протокол № 8	

**1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА
АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С
ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
в том числе:
аудиторные занятия 16
самостоятельная работа 119
часов на контроль 9

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	6	6	6	6
Лабораторные	4	4	4	4
Практические	6	6	6	6
Итого ауд.	16	16	16	16
Контактная работа	16	16	16	16
Сам. работа	119	119	119	119
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	144	144	144	144

Виды контроля на курсах:

Экзамен	2	семестр
Контрольная работа	2	семестр

2. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2.1	Целью освоения дисциплины является формирование (усвоение) всех компетенций, предусмотренных рабочим учебным планом по гидрогазодинамике в области техносферной безопасности.
-----	---

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Введение в специальность
3.1.2	Инженерная графика
3.1.3	Учебная ознакомительная практика
3.1.4	Физика
3.1.5	Химия
3.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Компьютерная графика в профессиональной деятельности
3.2.2	Сопротивление материалов
3.2.3	Теория горения и взрыва
3.2.4	Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
3.2.5	Учебная технологическая (проектно-технологическая) практика
3.2.6	Прогнозирование опасных факторов пожара
3.2.7	Проектирование систем противопожарного водоснабжения
3.2.8	Противопожарное водоснабжение
3.2.9	Электроника и электротехника
3.2.10	Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре
3.2.11	Надёжность технических систем и техногенный риск
3.2.12	Пожарная безопасность технологических процессов
3.2.13	Пожарная безопасность электроустановок
3.2.14	Производственная эксплуатационная практика
3.2.15	Управление техносферной безопасностью
3.2.16	Компьютерное моделирование пожара в помещении
3.2.17	Надзор и контроль в сфере безопасности
3.2.18	Пожарная безопасность в строительстве
3.2.19	Производственная и пожарная автоматика
3.2.20	Аудит пожарной безопасности
3.2.21	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
3.2.22	Производственная преддипломная практика
3.2.23	Расследование и экспертиза пожаров
3.2.24	Проектирование систем противопожарного водоснабжения
3.2.25	Проектирование систем противопожарного водоснабжения

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

ПК-3 : Способен контролировать строящиеся и реконструируемые здания, помещения, в части выполнения проектных решений по пожарной безопасности

ПК-3.1 : Владеет навыками контроля проведения мероприятий по ограничению образования и распространения опасных факторов пожара в пределах очага пожара

ПК-3.2 : Владеет навыками контроля достаточности проводимых мероприятий по спасению людей и сокращению наносимого пожаром ущерба имуществу физических или юридических лиц

ПК-5 : Способен разрабатывать мероприятия по снижению пожарных рисков

ПК-5.9 : Знает горючие и взрывоопасные характеристики веществ и материалов

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Индикаторы	Литература	Интеракт.	Примечание
	Раздел 1. Тема 1: Основные законы гидростатики. Основы гидродинамики.						
1.1	Лекция 1. Основные законы гидростатики. Жидкость. Гидростатическое давление и его свойства. Основное уравнение гидростатики. Виды движения жидкости и основные гидравлические элементы потока. Гидравлические параметры потока. Расход и средняя скорость жидкости. Уравнение неразрывности для установившегося движения жидкости. /Лек/	2	2	ПК-5.9 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	
1.2	Определение силы ГСД, действующей на плоские поверхности (ана-литическое и графоаналитическое решение). Решение задач. /Пр/	2	2	ПК-5.9 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	
1.3	Определение режимов движения жидкости /Лаб/	2	2	ПК-5.9 ПК-3.1 ПК-3.2		0	
1.4	Абсолютный и относительный покой (равновесие) жидкости. Построение эпюр гидростатического давления на плоские поверхности. Решение задач по теме. /Ср/	2	40	ПК-5.9 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
	Раздел 2. Тема 2: Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости. Режимы движения жидкости.						
2.1	Лекция 2. Уравнение Бернулли для потока жидкости при плавном изменяющемся движении. Энергетическая интерпретация уравнения Бернулли. Ламинарный и турбулентный режимы. Критерий Рейнольдса. Распределение касательных напряжений и скоростей в круглой трубе. Пульсация скоростей и давлений. Осреднённая скорость, пульсационные составляющие. /Лек/	2	2	ПК-5.9 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	
2.2	Построение напорной и пьезометрической линий в коротком трубопроводе. Коэффициент расхода сооружений трубчатой конструкции. Особые случаи расчета короткого трубопровода /Пр/	2	2	ПК-5.9 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3.1 Л3.2 Э5 Э6	0	

2.3	Решение раздела РГР. Определение местных потерь напора в трубах. Решение раздела РГР. Определение потерь напора по длине в коротких трубопроводах. Области сопротивлений. /Ср/	2	39	ПК-5.9 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
	Раздел 3. Тема 3:Определение потерь напора. Гидравлические расчёты трубопроводов.						
3.1	Лекция 3. "Виды потерь энергии. Определение потерь напора по длине при ламинарном и турбулентном режиме." Коэффициент гидравлического трения. Формула Шези. Местные сопротивления. Коэффициенты местных сопротивлений. Общие потери напора. Гидравлический расчёт коротких трубопроводов. Гидравлические расчёты длинных трубопроводов. Неустановившееся движение жидкости в трубопроводах (гидравлический удар). /Лек/	2	2	ПК-5.9 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	
3.2	Гидравлические расчеты длинных трубопроводов. Расчёт простого трубопровода постоянного диаметра. Расчёт трубопровода с непрерывным изменением расхода по длине. Гидравлический расчёт трубопроводов с последовательным и параллельным соединением труб. Решение задач. /Пр/	2	2	ПК-5.9 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3.1 Л3.2 Э5 Э6	0	
3.3	Определение коэффициента гидравлического трения λ при движении жидкости в трубе /Лаб/	2	2	ПК-5.9 ПК-3.1 ПК-3.2		0	
3.4	Решение раздела РГР. Определение потерь напора по длине в коротких трубопроводах. Области сопротивлений. /Ср/	2	40	ПК-5.9 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
	Раздел 4. Подготовка и сдача экзамена						
4.1	Подготовка и сдача экзамена /Экзамен/	2	9	ПК-5.9 ПК-3.1 ПК-3.2		0	ИК

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

1. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

При освоении дисциплины предусмотрен промежуточный и итоговый контроль знаний студентов.

Текущий контроль знаний проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся от 15 мая 2024г.

Текущая аттестация в форме балльно-рейтинговой системы (далее - БРС) применяется для обучающихся очной формы обучения.

- промежуточный контроль – 1 за семестр в виде обязательного контроля предусмотренного планом (РГР, КР, задание установленное преподавателем).

В ходе промежуточного контроля (ПК) проверяются теоретические знания обучающихся. Данный контроль проводится по

разделам (модулям) дисциплины 3 раза в течение семестра. Формами контроля являются тестирование или опрос.

2. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Промежуточная аттестация проводится в форме итогового контроля (ИК) по дисциплине:

Курс 2

Форма: экзамен

Вопросы ПК1:

1. Гидростатическое давление и его свойства.
2. Основное уравнение гидростатики. Понятие абсолютного, избыточного и вакуумметрического давлений, единицы измерения давления.
3. Давление воды на плоские поверхности. Расчетные зависимости для определения силы и центра давлений.
4. Поток жидкости. Гидравлические элементы живого сечения и характеристики потока.
5. Два режима движения жидкости. Число Рейнольдса, критическая скорость.
6. Общая характеристика турбулентного потока (мгновенные, осредненные и пульсационные составляющие скорости в точке, эпюра распределения скоростей).
7. Уравнение Бернулли для целого потока реальной жидкости. Коррективы количества движения (коэффициент Буссинеска) и кинематической энергии (коэффициент Кориолиса). Интерпретация уравнения Бернулли.
8. Виды гидравлических сопротивлений и учет потерь напора. Местные потери напора.
9. Распределение скоростей в живых сечениях при ламинарном и турбулентном движениях. Определение потерь напора по длине в трубах.
10. Обобщение вопроса о потерях напора по длине при ламинарном и турбулентном движении (опыты Никурадзе). Понятие гидравлически гладких и шероховатых русел.
11. Истечение жидкости из малого отверстия при постоянном напоре (свободное и затопленное истечение). Расчетные зависимости для скорости и расхода.
12. Определение коэффициента трения в зависимости от режима движения жидкости и области сопротивления.
13. Истечение жидкости через большие отверстия при постоянном напоре (незатопленное, подтопленное и затопленное отверстие).
14. Классификация насадков и их применение. Расчетные зависимости (скорости и расхода, величины вакуума) для внешнего цилиндрического насадка Вентури (свободное и затопленное истечение). Характеристики других насадков.
15. Классификация труб и основные расчетные зависимости. Задачи и особенности гидравлического их расчета.

Вопросы ПК2:

1. Гидравлический расчет короткого трубопровода, построение линий Е-Е и Р-Р (случай свободного истечения).
2. Понятие длинного и короткого трубопровода, особенности их расчета. Основные расчетные зависимости для длинного трубопровода.
3. Гидравлический расчет простого длинного трубопровода постоянного диаметра.
4. Гидравлический расчет длинного трубопровода из последовательно соединенных труб.
5. Гидравлический расчет длинного трубопровода при параллельном соединении труб.
6. Гидравлический расчет длинного трубопровода с непрерывным изменением расхода по длине за счет непрерывной раздачи.
7. Понятие гидравлической струи. Классификация струй.
8. Определение динамического давления струи.
9. Молекулярно-кинетическая теория газа (история развития), модель сплошной среды.
10. Феноменологические свойства вещества, агрегатные состояния (молекулярные структуры и разновидности внутреннего движения молекул), ньютоновские, неньютоновские (реологические) жидкости.
11. Теплофизические параметры газов, опытное обоснование молекулярно-кинетической теории.
12. Основные положения современной молекулярно-кинетической теории вещества и их применение к объяснению ряда свойств газов и общих закономерностей тепловых явлений.
13. Явление переноса в газах. Внутреннее трение (вязкость).
14. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
15. Внутренняя энергия реального газа, критическое состояние.

Вопросы ПК3:

1. Уравнение состояния идеального газа (Менделеева-Клапейрона).
2. Понятие идеального газа. Парциальное давление.
3. Газ в силовом поле. Барометрическая формула, закон Больцмана.
4. Скорость распространения малых возмущений в идеальном газе. Изотермическая и адиабатическая скорости звука. Скорость звука в воздушной атмосфере.
5. Распространения малых возмущений в газожидкостных смесях. Явление барботажа.
6. Истечение газа через сужающее сопло.
7. Максимальная и критическая скорости течения газа.
8. Уравнение Гюгонио, следствия, вытекающие из него.
9. Диффузоры. Расходное сопло. Механическое сопло. Тепловое сопло.
10. Понятие гидравлического удара в трубопроводах. Виды удара.
11. Способы защиты трубопроводов от гидравлического удара.
12. Течение сжимаемого газа по цилиндрическим трубам с учетом трения.

13. Расчёт магистрального газопровода.
14. Расчет трубопроводов для газов при малых перепадах давления.
15. Расчет трубопроводов для газов при больших перепадах давления.

Форма: экзамен

1. Гидростатическое давление и его свойства.
2. Основное уравнение гидростатики. Понятие абсолютного, избыточного и вакуумметрического давлений, единицы измерения давления.
3. Давление воды на плоские поверхности. Расчетные зависимости для определения силы и центра давлений.
4. Поток жидкости. Гидравлические элементы живого сечения и характеристики потока.
5. Два режима движения жидкости. Число Рейнольдса, критическая скорость.
6. Общая характеристика турбулентного потока (мгновенные, осредненные и пульсационные составляющие скорости в точке, эпюра распределения скоростей).
7. Уравнение Бернулли для целого потока реальной жидкости. Коррективы количества движения (коэффициент Буссинеска) и кинематической энергии (коэффициент Кориолиса). Интерпретация уравнения Бернулли.
8. Виды гидравлических сопротивлений и учет потерь напора. Местные потери напора.
9. Распределение скоростей в живых сечениях при ламинарном и турбулентном движениях. Определение потерь напора по длине в трубах.
10. Обобщение вопроса о потерях напора по длине при ламинарном и турбулентном движении (опыты Никурадзе). Понятие гидравлически гладких и шероховатых русел.
11. Истечение жидкости из малого отверстия при постоянном напоре (свободное и затопленное истечение). Расчетные зависимости для скорости и расхода.
12. Определение коэффициента трения в зависимости от режима движения жидкости и области сопротивления.
13. Истечение жидкости через большие отверстия при постоянном напоре (незатопленное, подтопленное и затопленное отверстие).
14. Классификация насадков и их применение. Расчетные зависимости (скорости и расхода, величины вакуума) для внешнего цилиндрического насадка Вентури (свободное и затопленное истечение). Характеристики других насадков.
15. Классификация труб и основные расчетные зависимости. Задачи и особенности гидравлического их расчета.
16. Гидравлический расчет короткого трубопровода, построение линий Е-Е и Р-Р (случай свободного истечения).
17. Понятие длинного и короткого трубопровода, особенности их расчета. Основные расчетные зависимости для длинного трубопровода.
18. Гидравлический расчет простого длинного трубопровода постоянного диаметра.
19. Гидравлический расчет длинного трубопровода из последовательно соединенных труб.
20. Гидравлический расчет длинного трубопровода при параллельном соединении труб.
21. Гидравлический расчет длинного трубопровода с непрерывным изменением расхода по длине за счет непрерывной раздачи.
22. Понятие гидравлической струи. Классификация струй.
23. Определение динамического давления струи.
24. Молекулярно-кинетическая теория газа (история развития), модель сплошной среды.
25. Феноменологические свойства вещества, агрегатные состояния (молекулярные структуры и разновидности внутреннего движения молекул), ньютоновские, неньютоновские (реологические) жидкости.
26. Теплофизические параметры газов, опытное обоснование молекулярно-кинетической теории.
27. Основные положения современной молекулярно-кинетической теории вещества и их применение к объяснению ряда свойств газов и общих закономерностей тепловых явлений.
28. Явление переноса в газах. Внутреннее трение (вязкость).
29. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
30. Внутренняя энергия реального газа, критическое состояние.
31. Уравнение состояния идеального газа (Менделеева-Клапейрона).
32. Понятие идеального газа. Парциальное давление.
33. Газ в силовом поле. Барометрическая формула, закон Больцмана.
34. Скорость распространения малых возмущений в идеальном газе. Изотермическая и адиабатическая скорости звука. Скорость звука в воздушной атмосфере.
35. Распространения малых возмущений в газожидкостных смесях. Явление барботажа.
36. Истечение газа через сужающее сопло.
37. Максимальная и критическая скорости течения газа.
38. Уравнение Гюгонио, следствия, вытекающие из него.
39. Диффузоры. Расходное сопло. Механическое сопло. Тепловое сопло.
40. Понятие гидравлического удара в трубопроводах. Виды удара.
41. Способы защиты трубопроводов от гидравлического удара.
42. Течение сжимаемого газа по цилиндрическим трубам с учетом трения.
43. Расчёт магистрального газопровода.
44. Расчет трубопроводов для газов при малых перепадах давления.
45. Расчет трубопроводов для газов при больших перепадах давления.

Задачи:

1. Определить гидростатическое (абсолютное, избыточное или манометрическое) давление в точке, расположенной на глубине, если сосуд закрыт и известно внешнее давление.
2. Определить аналитическим способом величину и точку приложения силы гидростатического давления на плоский

- прямоугольный затвор.
3. Определить графоаналитическим способом точку приложения силы гидростатического давления на плоский прямоугольный затвор.
 4. Определить равнодействующую силы ГСД и центр давления для указанной схемы.
 5. Определить величину и точку приложения силы ГСД на плоскую поверхность.
 6. Определить величину и точку приложения силы ГСД на глубинный затвор гидростатического сооружения.
 7. Определить величину, направление и координаты точки приложения силы ГСД на сегментный затвор в общем виде.
 8. Определить величину, направление и точку приложения силы ГСД на цилиндрическую поверхность АВ в общем виде.
 9. Определить напор H , при котором будет обеспечиваться заданный расход Q через короткий трубопровод.
 10. Определить напор H , при котором будет обеспечиваться заданный расход Q через короткий трубопровод.
 11. Найти перепад уровней z в трубчатом ГТС, при котором будет пропускаться расход Q .
 12. Рассчитать расход Q , проходящий через трубчатое ГТС при заданном перепаде уровней z .
 13. Определить расход Q , проходящий через дюкер при заданном перепаде H .
 14. Определить расход Q сифонного трубопровода.
 15. Определить диаметр d отверстия в тонкой стенке при совершенном сжатии.
 16. Определить глубину воды h в резервуаре с квадратным отверстием у дна.
 17. Определить диаметр d водоспуска в теле плотины.
 18. Установить, будет ли водовыпуск плотины работать как насадок Вентури и определить его расход.
 19. Определить расход Q , проходящий через систему 2-х трубопроводов, соединенных последовательно, и определить потери напора на участках.
 20. Определить расход Q , проходящий через систему 2-х трубопроводов, соединенных параллельно.
 21. Определить напор H для данной схемы из новых чугунных труб.
 22. Определить напор для пропуска расхода через заданную систему нормальных чугунных труб.
 23. Определить напор H для пропуска расхода Q через простой трубопровод, из новых чугунных труб.
 24. Определить напор H при наличии в трубопроводе непрерывной раздачи.

ПРИМЕЧАНИЕ: исходные данные для задач хранятся в бумажном виде на соответствующей кафедре.

6.2. Темы письменных работ

Расчётно-графическая работа: «Гидрогазодинамические расчёты трубопроводов».

Состав РГР:

Задача 1. Гидравлический расчёт короткого трубопровода

1. Определение напора H , необходимого для пропуска расчётного расхода.
2. Определение величины расхода Q в коротком трубопроводе.
3. Определение диаметра короткого трубопровода.
4. Построение напорной и пьезометрической линии.

Задача 2. Расчёт магистрального газопровода

1. Определить конечное давление газа в магистральной и потери напора.
2. Определить диаметры отдельных участков газопровода высокого давления.

Выполняется РГР студентом индивидуально под руководством преподавателя во внеаудиторное время, самостоятельно.

Срок сдачи законченной работы на проверку руководителю указывается в задании. После проверки и доработки указанных замечаний, работа защищается.

ПРИМЕЧАНИЕ: исходные данные и бланки задания хранятся в бумажном виде на соответствующей кафедре

6.3. Процедура оценивания

1. ПОКАЗАТЕЛИ, КРИТЕРИИ И ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Оценка сформированности компетенций у студентов НИМИ ДонГАУ и выставление оценки по отдельной дисциплине ведется следующим образом:

- для студентов очной формы обучения итоговая оценка по дисциплине выставляется по 100-балльной системе, а затем переводится в оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», «зачтено» и «не зачтено»;
- для студентов заочной и очно-заочной формы обучения оценивается по пятибалльной шкале, оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; «зачтено» или «не зачтено».

Высокий уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине «отлично» или «зачтено» (90-100 баллов): глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его

излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. Системно и планомерно работает в течении семестра.

Повышенный уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине «хорошо» или «зачтено» (75-89 баллов): твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Системно и планомерно работает в течении семестра.

Пороговый уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине «удовлетворительно» или «зачтено» (60-74 балла): имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Пороговый уровень освоения компетенций не сформирован, итоговая оценка по дисциплине «неудовлетворительно» или «незачтено» (менее 60 баллов): не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Высокий уровень освоения компетенций, оценка «отлично» (25 – 23 балла для КП; 20 – 18 балла для КР): работа выполнена на высоком профессиональном уровне. Полностью соответствует поставленным в задании целям и задачам. Представленный материал в основном верен, допускаются мелкие неточности. Студент свободно отвечает на вопросы, связанные с проектом. Выражена способность к профессиональной адаптации, интерпретации знаний из междисциплинарных областей

- Повышенный уровень освоения компетенций, оценка «хорошо» (22-19 балла для КП; 17 – 15 балла для КР): работа выполнена на достаточно высоком профессиональном уровне. Допущено до 3 негрубых ошибок, не влияющий на результат. Студент отвечает на вопросы, связанные с проектом, но недостаточно полно.

- Пороговый уровень освоения компетенций, оценка «удовлетворительно» (18-15 балла для КП; 14 – 12 балла для КР): уровень недостаточно высок. Допущено до 5 ошибок, не существенно влияющих на конечный результат, но ход решения верный. Студент может ответить лишь на некоторые из заданных вопросов, связанных с проектом.

- Пороговый уровень освоения компетенций не сформирован, оценка «неудовлетворительно» (менее 15 баллов для КП; менее 12 баллов для КР): работа выполнена на низком уровне. Допущены грубые ошибки. Решение принципиально не верно. Ответы на связанные с проектом вопросы обнаруживают непонимание предмета и отсутствие ориентации в материале проекта.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Общий порядок проведения процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, соответствие индикаторам достижения сформированности компетенций определен в следующих локальных нормативных актах:

1. Положение о текущей аттестации знаний обучающихся в НИМИ ДГАУ (в действующей редакции).
 2. Положение о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (в действующей редакции).
- Документы размещены в свободном доступе на официальном сайте НИМИ ДонГАУ <https://ngma.su/> в разделе: Главная страница/Сведения об образовательной организации/Локальные нормативные акты.

6.4. Перечень видов оценочных средств

1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

- тесты или билеты для проведения промежуточного контроля (ПК). Хранятся в бумажном виде на соответствующей кафедре;
- разделы индивидуальных заданий (письменных работ) обучающихся;
- доклад, сообщение по теме практического занятия;
- задачи и задания.

2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

- комплект билетов для экзамена/зачета. Хранится в бумажном виде на соответствующей кафедре. Подлежит ежегодному обновлению и переутверждению. Число вариантов билетов в комплекте не менее числа студентов на экзамене/зачете.

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

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
ЛП.1	Боровской В.П., Храпковский В.А.	Гидрогазодинамика: курс лекций для студентов очной и заочной форм обучения направления подготовки "Техносферная безопасность" профиль "Пожарная безопасность"	Новочеркасск: , 2014,
ЛП.2	Боровской В.П.	Гидрогазодинамика: курс лекций для студентов очной и заочной форм обучения направления подготовки "Техносферная безопасность" профиль "Пожарная безопасность"	Новочеркасск: , 2014,

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.3	Боровской В.П.	Гидрогазодинамика: курс лекций для студентов очной и заочной форм обучения направления подготовки "Техносферная безопасность" профиль "Пожарная безопасность"	Новочеркасск, 2014, http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/Web
Л1.4	Лукас А.Л., Крестин Е.А., Матвеев А.Г., Шабанова А.В.	Гидрогазодинамика : (с элементами процессов и аппаратов): учебное пособие	Самара: Самарский гос. архитектурно-строит. ун-т, 2015, https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438366
Л1.5	Боровской В.П., Храпковский В.А.	Гидрогазодинамика: курс лекций для студентов очной и заочной форм обучения направления подготовки "Техносферная безопасность" профиль "Пожарная безопасность"	Новочеркасск, 2014, http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/Web

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Гурин К.Г., Ширяев С.Г., Храпковский В.А.	Сборник задач по гидравлике: учебное пособие для студентов очной и заочной форм обучения "Природообустройство и водопользование", "Строительство"	Новочеркасск, 2016, http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=62593&idb=0

7.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. гидравлики и инж. гидрологии ; сост. В.П. Боровской	Гидрогазодинамика: методические указания к выполнению расчетно-графической работ по дисциплине "Гидрогазодинамика" для студентов очной формы обучения направления подготовки "Техносферная безопасность", профиль "Пожарная безопасность"	Новочеркасск, 2014, http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/Web
Л3.2	Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. гидравлики и инж. гидрологии ; сост. В.П. Боровской	Гидрогазодинамика: методические указания к выполнению контрольной работы по дисциплине "Гидрогазодинамика" для студентов заочной формы обучения направления подготовки "Техносферная безопасность", профиль "Пожарная безопасность"	Новочеркасск, 2014, http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/Web

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

7.2.1	официальный сайт Министерства сельского хозяйства РФ (Департамент мелиорации)	http://www.mcx.ru/ministry/department/v7_show/70.htm
7.2.2	официальный сайт ФГБНУ «Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации»	http://www.rosniipm.ru/about
7.2.3	официальный сайт ФГБНУ «Волжский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации»	http://www.volgniigim.ru/
7.2.4	официальный сайт ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт систем орошения и сельхозводоснабжения «Радуга»	http://www.raduga-poliv.ru/
7.2.5	Государственная публичная научно-техническая библиотека России	http://gpntb.ru/
7.2.6	Российская национальная библиотека	http://www.rsl.ru
7.2.7	Информационно-правовой портал «Гарант»	www.garant.ru /
7.2.8	Официальный сайт компании «Консультант Плюс»	www.consultant.ru/

7.3 Перечень программного обеспечения

7.3.1	Свойство газа	Договор №1102 от 11.02.2020 с ООО "Соцветие"
7.3.2	"Факел 14.0", "Графопостроитель 13.0"	Договор № 020/2014 от 30.06.2014 г. ООО Научно-производственное предприятие «Титан-Оптима»
7.3.3	"Умная вода" Программа предназначена для проектирования систем внутреннего водопровода и канализации	Условия использования программы «Умная вода» Ред. 1.0 от 01.07.2021 г ООО «АЙСИТЕК»
7.3.4	AdobeAcrobatReader DC	Лицензионный договор на программное обеспечение для персональных компьютеров Platform Clients_PC_WWEULA-ru_RU-20150407_1357 AdobeSystemsIncorporated (бессрочно).
7.3.5	Opera	
7.3.6	Googl Chrome	

7.3.7	Yandex browser	
7.3.8	7-Zip	
7.3.9	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (интернет-версия); Модуль «Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет»	Лицензионный договор № 8047 от 30.01.2024 г.. АО «Антиплагиат»
7.3.10	MS Windows XP,7,8, 8.1, 10;	Сублицензионный договор №502 от 03.12.2020 г. АО «СофтЛайн Трейд»
7.3.11	MS Office professional;	Сублицензионный договор №502 от 03.12.2020 г. АО «СофтЛайн Трейд»
7.3.12	Microsoft Teams	Предоставляется бесплатно

7.4 Перечень информационных справочных систем

7.4.1	Базы данных ООО Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/
7.4.2	Базы данных ООО "Региональный информационный индекс цитирования"	
7.4.3	Базы данных ООО "Пресс-Информ" (Консультант +)	https://www.consultant.ru

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	016 (1 зал)	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: Набор демонстрационного оборудования (переносной): экран - 1 шт., проектор Aser - 1 шт., ноутбук Aser - 1 шт.; Конструкции переходов от откосов каналов к устоям сооружений; Лоток с моделями водопроводящих сооружений акведука и дюкера, мерные водосливы, шпигенмасштабы; Лоток с моделями сопрягающих сооружений: быстроток и многоступенчатого перепада, мерные водосливы, шпигенмасштабы; Элементы искусственной шероховатости для быстроток (моделей): нормальные бруски, шашки, одиночный зигзаг, мерные водосливы, линейки; Лоток с моделью шахтного и сифонного водосбросов, мерные водосливы, шпигенмасштабы; Лоток с моделью водосбросного сооружения наносохранилища, мерные водосливы, шпигенмасштабы; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя.
8.2	034 Зал 3	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: Набор демонстрационного оборудования (переносной): ноутбук RUintro – 1 шт., мультимедийное видеопроекторное оборудование: проектор AcerP5280 – 1 шт. с экраном – 1 шт.; Установка для измерения уровней воды – 1 шт.; Установка для измерения величины максимального уровня подъема воды в уравнительном резервуаре – 1 шт.; Гидравлический лоток – 1 шт.; Бак постоянного напора – 1шт.; Водослив водомер Томсона – 1 шт.; Учебно-наглядные пособия – 10 шт.; Доска ? 1 шт.; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя.
8.3	104	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: Набор демонстрационного оборудования (переносной): ноутбук ASUS - 1 шт., мультимедийное видеопроекторное оборудование: проектор View Sonic Pj556D – 1 шт. с экраном – 1 шт.; Учебно-наглядные пособия - 6 шт. Макеты геометрических фигур; Доска – 1 шт.; Трибуна; Плакаты по темам программы; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя.
8.4	8	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: Набор демонстрационного оборудования (переносной): Ноутбук RUintro – 1 шт., мультимедийное видеопроекторное оборудование: проектор AcerP5280 – 1 шт. с экраном – 1 шт.; Учебно-наглядные пособия (26 шт.); Лабораторное оборудование: модель трехкольевой водопроводной сети, лабораторная установка «Очистка воды с помощью установки обратного осмоса», учебный стенд «Фасонные части системы внутренней канализации и внутреннего водопровода», макеты запорно-регулирующей, вспомогательной, предохранительной арматуры, лабораторный стенд для монтажа асбестоцементных труб, лабораторный стенд для монтажа чугунных труб, лабораторный стенд для обрезки и сварки полипропиленовых труб; Доска ? 1 шт.; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя.

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

1. Положение о текущей аттестации обучающихся в НИМИ ДГАУ : (введено в действие приказом директора №119 от 14 июля 2015 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Но-вочеркасск, 2015.- URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 27.08.2020). - Текст : электронный.
2. Типовые формы титульных листов текстовой документации, выполняемой студентами в учебном процессе / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Новочеркасск, 2015.- URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 27.08.2020). - Текст :

электронный.

3. Положение о курсовом проекте (работе) обучающихся, осваивающих образовательные программы бакалавриата, специалитета, магистратуры : (введен в действие приказом директора №120 от 14 июля 2015г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Новочеркасск, 2015.- URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 27.08.2020). - Текст : электронный.

4. Положение о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования : (введено в действие приказом директора НИМИ Донской ГАУ №3-ОД от 18 января 2018 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Новочеркасск, 2018. - URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 27.08.2020). - Текст : электронный.