Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Департамент научно-технологической политики и образования

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

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УРиЦТ

С.В.Египко _____

"____" _____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины	**Б1.О.08 Гидрогазодинамика в трубопроводном транспорте**
Направление(я)	**21.04.01 Нефтегазовое дело**
Направленность (и)	**Проектирование и строительство объектов транспорта нефти и газа**
Квалификация	**магистр**
Форма обучения	**очная**
Факультет	**Инженерно-мелиоративный факультет**
Кафедра	**Мелиорации земель**
Учебный план	**2025_21.04.01.plx.plx** **21.04.01 Нефтегазовое дело**
ФГОС ВО (3++) направления	**Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело (приказ Минобрнауки России от 09.02.2018 г. № 97)**
Общая трудоемкость	**108 / 3 ЗЕТ**
Разработчик (и):	**канд. техн. наук, доц., Боровской Владимир Петрович**

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры **Мелиорации земель**

Заведующий кафедрой **Гурин Константин Георгиевич**

Дата утверждения плана уч. советом от 29.01.2025 протокол № 5.
Дата утверждения рабочей программы уч. советом от 17.01.2025 протокол № 4

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 4249E0BBDF0B039EA536E1546A615224
Владелец: Египко Сергей Владимирович
Действителен: с 11.11.2025 до 04.02.2027

Новочеркасск 2025 г.

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

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	108
в том числе:	
аудиторные занятия	28
самостоятельная работа	76
часов на контроль	4

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**1 (1.1)**		Итого	
Недель	13 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14
Практические	14	14	14	14
Итого ауд.	28	28	28	28
Контактная работа	28	28	28	28
Сам. работа	76	76	76	76
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	108	108	108	108

Виды контроля в семестрах:

Зачет	1	семестр
Расчетно-графическая работа	1	семестр

2. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
2.1	Целью формирования дисциплины является освоение всех компетенций, предусмотренных учебным планом в области гидрогазодинамики

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
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)
ОПК-1 : Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи на основе фундаментальных знаний в нефтегазовой области
ОПК-1.1 : Обладает фундаментальными знаниями профессиональной деятельности для решения конкретных задач нефтегазового производства
ОПК-1.2 : Умеет анализировать анализировать причины снижения качества технологических процессов и предлагает эффективные способы повышения качества производства работ при выполнении различных технологических операций
ОПК-1.3 : Владеет навыками физического и программного моделирования отдельных фрагментов процесса выбора оптимального варианта для конкретных условий
ОПК-1.4 : Владеет навыками использования современных инструментов и методов планирования и контроля проектов, связанных с осложнениями, возникающими при производстве работ

ПК-3 : Способен руководить нормативно- техническим обеспечением деятельности организации нефтегазовой отрасли в области строительства реконструкция и капитального ремонта (восстановления) объектов
ПК-3.1 : Знает требования нормативных правовых актов Российской Федерации, локальных нормативных актов, распорядительных документов и технической документации в области строительства реконструкции и капитального ремонта (восстановления) объектов нефтегазовой отрасли
ПК-3.2 : Знает типовые технологические процессы и режимы, последовательность и методы производства работ по строительству реконструкции и капитальному ремонту (восстановлению) объектов нефтегазовой отрасли
ПК-3.3 : Формирует технические требования к применяемым технологиям, используемым материально-техническим ресурсам, исполнителям работ в области строительства реконструкции и капитального ремонта (восстановления) объектов нефтегазовой отрасли
ПК-3.4 : Разрабатывает унифицированные проектные решения в области строительства реконструкции и капитального ремонта (восстановления) объектов нефтегазовой отрасли
ПК-3.5 : Обладает навыками разработки и актуализации технических требований к применяемым технологиям, используемым материально-техническим ресурсам, исполнителям работ в области строительства реконструкции и капитального ремонта (восстановления) объектов нефтегазовой отрасли
ПК-3.6 : Обладает навыками рассмотрения и согласования технических условий организаций-изготовителей строительных конструкций и изделий заводского изготовления различного назначения
ПК-5 : Способен формировать направления научной (научно-исследовательской), научно-технической и инновационной деятельности по согласованию с руководителем научной организации и ученым (научным, научно-техническим) советом научной организации
ПК-5.1 : Знает тенденции развития мировой науки по профилю научной организации
ПК-5.2 : Знает научные методы проведения исследовательских работ, технических разработок и их экспериментальной проверки
ПК-5.3 : Применяет комплексный и системный подход к решению поставленных научных проблем
ПК-5.4 : Обладает навыками определения приоритетных направлений и тематик научных исследований в организации по согласованию с руководителем научной организации и ученым (научным, научно-техническим) советом научной организации

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: Введение. Основы механики сплошной среды. Гидростатика.						
1.1	Лекция 1. Жидкости и их физические свойства. Агрегатные состояния вещества. Гидростатика. Сила ГСД на поверхности (стенки). /Лек/	1	2	ПК-3.1 ПК-3.2	Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	
1.2	Определение силы ГСД, действующей на плоские поверхности (аналитическое и графоаналитическое решение). Решение задач. /Пр/	1	2	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	Решение задач по теме. Абсолютный и относительный покой (равновесие) жидкости. Определение полного, избыточного ГСД, вакуума в сосуде с нефтепродуктом. Определение давления на свободной поверхности в закрытом сосуде. Определение силы ГСД, действующей на криволинейные ци-линдрические поверхности (аналитическое и графоаналитическое решение). Определение минимальной толщины стенок трубопровода. Определение параметров простейших гидрав-лических машин (гидравлические прессы, аккумуляторы, подъёмники, домкраты, мультипликаторы). /Ср/	1	11	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: Гидромеханика.						
2.1	Лекция 2. Кинематика жидкости, основы динамики жидкости. /Лек/	1	2			0	
2.2	Определение силы ГСД, действующей на криволинейные цилиндрические поверхности (аналитическое и графоаналитическое решение). Определение минимальной толщины стенок трубопровода Решение за-дач. /Пр/	1	2	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	Лекция 3. Уравнение Бернулли, условия применения. /Лек/	1	2	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	
2.4	Построение напорной и пьезометрической линий в коротком трубопроводе. Коэффициент расхода гидротехнических сооружений трубчатой конструкции. Особые случаи расчета короткого трубопровода. /Пр/	1	2			0	
2.5	Построение напорной и пьезометрической линий в коротком трубопроводе. Коэффициент расхода гидротехнических со-оружений трубчатой конструкции. Особые случаи расчета ко-роткого трубопровода. Решение задач РГР. /Ср/	1	11			0	
2.6	Лекция 4: Режимы движения жидкости. Основное уравнение равномерного движения в трубах. Потери напора (удельной энергии). /Лек/	1	2			0	

2.7	Определение коэффициента гидравлического трения для различных режимов течения в трубе. Решение задач. /Ср/	1	11			0	
2.8	Лекция 5: Гидравлические расчёты трубопроводов. /Лек/	1	2			0	
2.9	Гидравлические расчеты длинных трубопроводов. Расчёт простого тру-бопровода постоянного диаметра. Расчёт трубопровода с непрерывным изменением расхода по длине. Решение задач РГР. /Пр/	1	4			0	
2.10	Определение местных потерь напора в трубах. Решение раздела РГР. Определение потерь напора по длине в коротких трубопроводах. Области сопротивлений. Определение расхода или диаметра сооружений (сифон, дюкер, трубчатые водопропускные сооружения). Решение задач РГР. /Ср/	1	11			0	
2.11	Лекция 6: Уравнение Бернулли для газа. Одномерное течение газа. Критические параметры. Истечение из отверстий и насадков (сопло Лаваля). Неустановившееся движение в трубопроводах. (Гидравлический удар). /Лек/	1	2			0	
2.12	Гидравлический расчёт трубопроводов с последовательным и параллельным соединением труб. Решение задач РГР. /Пр/	1	2			0	
2.13	Решение раздела РГР. Определение местных потерь напора в трубах. Решение раздела РГР. Определение потерь напора по длине в коротких трубопроводах. Области сопротивлений. /Ср/	1	11	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
2.14	Гидравлические расчеты длинных трубопроводов. Расчёт простого трубопровода постоянного диаметра. Расчёт трубопровода с непрерывным изменением расхода по длине. Реше-ние задач РГР. Гидравлический расчёт трубопроводов с последовательным и параллельным соединением труб. Решение задач РГР. /Ср/	1	11			0	
	Раздел 3. Тема 3: Гетерогенные потоки. Кавитация.						
3.1	Лекция 7: Течения неньютоновских сред. Гетерогенные потоки. Кавитация. /Лек/	1	2			0	

3.2	Расчет параметров газопровода с учетом трения. Решение задач. /Пр/	1	2			0	
3.3	Квазистационарное истечение газа и перетекание из сосуда в сосуд. Определение скорости звука в газе и газожидкостной смеси. Решение задач. /Ср/	1	10			0	
	Раздел 4. Подготовка и сдача зачёта						
4.1	Подготовка и сдача зачёта /Зачёт/	1	4	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 2024 г.
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 1
Форма: зачёт
Вопросы:
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. Классификация насадков и их применение. Расчетные зависимости (скорости и расхода, величины вакуума) для внешнего цилиндрического насадка Вентури (свободное и затопленное истечение). Характеристики других насадков.
14. Классификация труб и основные расчетные зависимости. Задачи и особенности гидравлического их расчета.
15. Гидравлический расчет короткого трубопровода, построение линий Е-Е и Р-Р (случай свободного истечения).
16. Понятие длинного и короткого трубопровода, особенности их расчета. Основные расчетные зависимости для длинного трубопровода.
17. Гидравлический расчет простого длинного трубопровода постоянного диаметра.
18. Гидравлический расчет длинного трубопровода из последовательно соединенных труб.
19. Гидравлический расчет длинного трубопровода при параллельном соединении труб.
20. Гидравлический расчет длинного трубопровода с непрерывным изменением расхода по длине за счет непрерывной раздачи.
21. Феноменологические свойства вещества, агрегатные состояния (молекулярные структуры и разновидности внутреннего движения молекул), ньютоновские, неньютоновские (реологические) жидкости.
22. Теплофизические параметры газов, опытное обоснование молекулярно-кинетической теории.
23. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
24. Внутренняя энергия реального газа, критическое состояние.

25. Уравнение состояния идеального газа (Менделеева-Клапейрона).
26. Диффузоры. Расходное сопло. Механическое сопло. Тепловое сопло.
27. Понятие гидравлического удара в трубопроводах. Виды удара.
28. Способы защиты трубопроводов от гидравлического удара.
29. Течение сжимаемого газа по цилиндрическим трубам с учетом трения.
30. Расчет трубопроводов для газов при малых перепадах давления.
31. 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.

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 магистрали 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 «неудовлетвориительно» (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
Л1.1	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,
Л1.2	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/MegaProNIMI/Web
Л1.4	Лукс 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/MegaProNIMI/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 направления "Природообустройство и водопользование", "Строительство"	Новочеркасск, 2016, http://biblio.dongau.ru/MegaProNIMI/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/MegaProNIMI/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/MegaProNIMI/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	CorelDRAW Graphics Suite X4 Education License ML (1-60)	LCCDGSX4MULAA от 24.09.2009
7.3.2	Свойство газа	Договор №1102 от 11.02.2020 с ООО "Соцветие"
7.3.3	"Факел 14.0", "Графопостроитель 13.0"	Договор № 020/2014 от 30.06.2014 г. ООО Научно-производственное предприятие «Титан-Оптима»
7.3.4	"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»
7.3.5	AdobeAcrobatReader DC	Лицензионный договор на программное обеспечение для персональных компьютеров Platform Clients_PC_WWEULA-ru_RU-20150407_1357 AdobeSystemsIncorporated (бессрочно).

7.3.6	Opera	
7.3.7	Googl Chrome	
7.3.8	Yandex browser	
7.3.9	7-Zip	
7.3.10	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»
7.3.11	MS Windows XP,7,8, 8.1, 10;	Сублицензионный договор №502 от 03.12.2020 г. АО «СофтЛайн Трейд»
7.3.12	MS Office professional;	Сублицензионный договор №502 от 03.12.2020 г. АО «СофтЛайн Трейд»
7.3.13	Microsoft Teams	Предоставляется бесплатно
7.4 Перечень информационных справочных систем		
7.4.1	Базы данных ООО "Пресс-Информ" (Консультант +)	https://www.consultant.ru
7.4.2	Базы данных ООО "Региональный информационный индекс цитирования"	
7.4.3	Базы данных ООО Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	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 видеопроекционное оборудование: проектор AcerP5280 – 1 шт. с экраном – 1 шт.; Установка для измерения уровней воды – 1 шт.; Установка для измерения величины максимального уровня подъёма 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.
8.2	034 Зал 1	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: Набор демонстрационного оборудования (переносной): ноутбук RUintro – 1 шт., мультимедийное видеопроекционное оборудование: проектор AcerP5280 – 1 шт. с экраном – 1 шт.; Прибор Дарси – 1 шт.; Установка для изучения режимов движения жидкости – 1 шт.; Установка для изучения гидростатического давления – 1 шт. на плоскую поверхность; Установка для изучения уравнения Бернулли – 1 шт.; Установка для изучения коэффициента гидравлического трения – 1 шт.; Установка для изучения местных сопротивлений – 1 шт.; Установка для изучения истечения жидкости из отверстий и насадков – 1 шт.; Установка для изучения гидравлических условий работы быстротока – 1 шт.; Гидравлический лоток – 2 шт.; Бак постоянного напора – 2 шт.; Водослив водомер Томсона – 2 шт.; Учебно-наглядные пособия – 10 шт.; Доска ? 1 шт.; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя.
8.3	8	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: Тренажер для косых мышц живота; Тренажер для мышц бицепса; Тренажер для мышц груди (на плитах); Тренажер для мышц спины (тяга сверху на плитах); Тренажер для пресса ПС-24; Тренажер для спины разборный; Тренажер комбинированный; Тренажер на сведение ног (на плитах); Тренажер на сведение ног (на плитах) ПС17; Тренажер для дельтовидной мышцы плеча; Тренажер для мышц спины (тяга спереди на плитах); Тренажер для пресса (римский стул); Блок-рама свобод. вес/на плитах; Вибротренажер; Мастер-жим (сгибатель-разгибатель); Скамья для жима (с регулируемой спинкой); Супержим (жим ногами универсальный); Тренажер для бицепса (парта); 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 прика-зом директора №119 от 14 июля 2015 г.).
2.Типовые формы титульных листов текстовой документации, выполняемой студентами в учебном процессе (Новочеркасск 2015г.)\
3. Положение о курсовом проекте (работе) обучающихся, осваивающих образовательные про-граммы бакалавриата, специалитета, магистратуры (введ. в действие приказом директора №120 от 14 июля 2015г.).