

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета ИМФ

А.В. Федорян \_\_\_\_\_

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Дисциплины	<b>Б1.В.15 Гидравлика сооружений</b>
Направление(я)	<b>35.03.11 Гидромелиорация</b>
Направленность (и)	<b>Гидромелиорация</b>
Квалификация	<b>бакалавр</b>
Форма обучения	<b>заочная</b>
Факультет	<b>Инженерно-мелиоративный факультет</b>
Кафедра	<b>Водоснабжение и использование водных ресурсов</b>
Учебный план	<b>2023_35.03.11_z.plz.plx 35.03.11 Гидромелиорация</b>
ФГОС ВО (3++) направления	<b>Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.11 Гидромелиорация (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020 г. № 1049)</b>
Общая трудоемкость	<b>108 / 3 ЗЕТ</b>
Разработчик (и):	<b>канд. техн. наук, зав. каф., Гурин Константин Георгиевич</b>
Рабочая программа одобрена на заседании кафедры	<b>Водоснабжение и использование водных ресурсов</b>
Заведующий кафедрой	<b>Гурин Константин Георгиевич</b>
Дата утверждения уч. советом от 26.04.2023 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	<b>3 ЗЕТ</b>
Часов по учебному плану	108
в том числе:	
аудиторные занятия	16
самостоятельная работа	88
часов на контроль	4

**Распределение часов дисциплины по курсам**

Курс	4		Итого	
	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	88	88	88	88
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	108	108	108	108

Виды контроля на курсах:

Зачет	4	семестр
Курсовая работа	4	семестр

**2. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

2.1	Целью является освоение дисциплины. Формирование (усвоение) всех компетенций, предусмотренных рабочим учебным планом по гидравлике сооружений в области гидромелиорации.
-----	--

**3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Гидравлика
3.1.2	Гидрология и регулирование стока
3.1.3	Инженерные конструкции
3.1.4	Мелиоративное земледелие
3.1.5	Мелиоративные и строительные машины
3.1.6	Водный реестр
3.1.7	Гидрометрия
3.1.8	Инженерная геология
3.1.9	Климатология и метеорология
3.1.10	Компьютерная графика в профессиональной деятельности
3.1.11	Почвоведение
3.1.12	Сопротивление материалов
3.1.13	Учебная ознакомительная практика по почвоведению и геологии
3.1.14	Учебная технологическая (производственно-технологическая) практика по гидрометрии
3.1.15	Экономика водного хозяйства и мелиорации
3.1.16	Метрология, стандартизация и сертификация
3.1.17	Строительные материалы
3.1.18	Теоретическая механика
3.1.19	Экология
3.1.20	Экономика
3.1.21	Введение в информационные технологии
3.1.22	Инженерная геодезия
3.1.23	Инженерная графика
3.1.24	Математика
3.1.25	Учебная технологическая (производственно-технологическая) практика по геодезии
3.1.26	Физика
3.1.27	Химия
3.1.28	Водный реестр
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Гидротехнические сооружения мелиоративных систем
3.2.2	Мелиорация земель
3.2.3	Основы технологии сельскохозяйственного производства
3.2.4	Строительство, ремонт и реконструкция мелиоративных систем
3.2.5	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
3.2.6	Мелиорация водных объектов
3.2.7	Насосы и мелиоративные насосные станции
3.2.8	Оценка воздействия на окружающую среду
3.2.9	Проектирование мелиоративных систем
3.2.10	Производственная практика - научно-исследовательская работа (НИР)
3.2.11	Производственная преддипломная эксплуатационная практика
3.2.12	Эксплуатация и мониторинг мелиоративных систем

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

**ПК-2 : Способен организовывать ремонтно-эксплуатационные работы и работы по уходу за мелиоративными системами, контроль рационального использования водных ресурсов на мелиоративных системах**

ПК-2.10 : Владеет навыками разработки мероприятий по техническому совершенствованию мелиоративных систем
ПК-2.4 : Умеет выполнять необходимые инженерные расчёты, оформлять отчётную техническую документацию
<b>ПК-4 : Способен использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</b>
ПК-4.1 : Знает основные принципы анализа мелиоративных систем и сооружений, состояния компонентов окружающей среды
ПК-4.2 : Умеет выполнять статистическую обработку результатов экспериментов
ПК-4.3 : Владеет опытом использования научных знаний для решения конкретных задач в области гидромелиорации

#### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Индикаторы	Литература	Интеракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Равномерное безнапорное движение воды в каналах</b>						
1.1	Равномерное безнапорное движение воды в каналах. Типы открытых русел. Основные расчетные зависимости. Основные типы задач по расчету каналов на равномерное движение. Гидравлически наивыгоднейшее сечение. Основы проектирования каналов. Допускаемые скорости. Особенности гидравлического расчета облицованных каналов. Гидравлический расчёт каналов составных и замкнутых профилей. /Лек/	4	1	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-2.4 ПК-2.10	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
1.2	Основные типы задач расчета каналов при равномерном движении воды. Основы проектирования каналов. Решение задач по расчету каналов на равномерное движение. Проектирование каналов из условия неразрывности и незаиляемости с использованием рекомендаций СНиП, С.А. Гиришкана, Е.К. Рабковой. Выдача задания по курсовой работе. /Пр/	4	1	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-2.4 ПК-2.10	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
1.3	Проектирование каналов Расчет каналов гидравлически наивыгоднейшего сечения, замкнуто-го сечения, составных профилей на равномерное движение. /Пр/	4	1	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-2.4 ПК-2.10	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	

1.4	«Определение гидравлических параметров потока при равномерном движении воды в открытых руслах» /Лаб/	4	2	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-2.4 ПК-2.10	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
1.5	Решение основных типов задач на равномерное движение жидкости. Решение задач для каналов составных и замкнутых профилей. Решение курсовой работы. Проектирование магистрального канала на пропуск максимального расхода. Проверка работы магистрального канала на пропуск форсированного расхода. Построение поперечного сечения магистрального канала. Проектирование сбросного канала гидравлически наивыгоднейшего сечения. Построение поперечного сечения сбросного канала. /Ср/	4	22	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-2.4 ПК-2.10	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
	<b>Раздел 2. Установившееся неравномерное движение воды в открытых руслах</b>						
2.1	Установившееся неравномерное движение воды в открытых руслах. Удельная энергия сечения, критическая глубина, критический уклон, линии нормальной и критической глубины. Спокойное, бурное и критическое состояние потока. Параметр кинетичности. Число Фруда. /Лек/	4	1	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-2.4 ПК-2.10	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
2.2	Неравномерное движение воды в открытых призматических руслах. Определение критической глубины, критического уклона, анализ формы кривых свободной поверхности при неравномерном движении. /Пр/	4	1	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-2.4 ПК-2.10	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
2.3	Расчеты неравномерного движения воды в открытых призматических руслах. Расчет неравномерного движения воды в открытых призматических и непризматических руслах. Способ Б.А. Бахметева, М.М. Скибы, В.И. Чарномского. /Пр/	4	1	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-2.4 ПК-2.10	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	

2.4	Решение курсовой работы. Расчёт неравномерного движения воды в магистральном канале по способу Б.А. Бахметева. Построение продольного профиля канала. /Ср/	4	20	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-2.4 ПК-2.10	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
2.5	Дифференциальные уравнения неравномерного установившегося движения воды в открытых руслах. Кривые свободной поверхности. Основное дифференциальное уравнение установившегося неравно-мерного плавно изменяющегося движения. Показательная зависи-мость Б.А. Бахметева для модулей расхода. Формы кривых свободной поверхности в призматических руслах при $i_0=0$ , $i_0>0$ , $i_0<0$ . Расчет и построение кривых свободной поверхности в призматических руслах по способам Б.А. Бахметева, М.М. Скибы, в непризматических руслах - методом В.И. Чарномского /Лек/	4	1	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-2.4 ПК-2.10	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
	<b>Раздел 3. Гидравлический прыжок. Основы теории сопряжения бьефов.</b>						
3.1	Гидравлический прыжок. Определение, элементы и виды гидравлического прыжка. Основное уравнение гидравлического прыжка. Прыжковая функция и ее график. Определение сопряженных глубин гидравлического прыжка в прямоугольном русле. Длина прыжка. /Лек/	4	1	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-2.4 ПК-2.10	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
3.2	Основы теории сопряжения бьефов. Основные схемы работы сооружений и режимы сопряжения бьефов. Основные зависимости теории сопряжения бьефов в сооружениях, работающих по схеме истечения через водослив, из-под щита и комбинированной схеме. Три формы сопряжения при донном режиме. Длина крепления русла в нижнем бьефе сооружений. /Лек/	4	1	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-2.4 ПК-2.10	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	

3.3	Гидравлический прыжок и основы теории сопряжения бьефов. Расчет сжатой глубины в различных схемах ГТС, основных элементов прыжка, форм сопряжения бьефов. Решение задач. /Пр/	4	1	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-2.4 ПК-2.10	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
3.4	«Определение параметров совершенного гидравлического прыжка в прямоугольном призматическом русле и проверка формы сопряжения потоков нижнем бьефе сооружения». /Лаб/	4	1	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-2.4 ПК-2.10	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
3.5	Решение курсовой работы. Гидравлический расчёт быстотока. Входная часть. Лоток быстотока. Решение курсовой работы. Гидравлический расчёт выходной части быстотока. /Ср/	4	16	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-2.4 ПК-2.10	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
<b>Раздел 4. Гасители энергии и сопрягающие сооружения.</b>							
4.1	Гидравлический расчет гасителей энергии и сопрягающих сооружений. Гидравлический расчет водобойной стенки, водобойного колодца и комбинированного гасителя. Классификация сопрягающих сооружений. Гидравлический расчёт быстотока. Гидравлический расчет пе-репада. Консольный перепад. /Лек/	4	1	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-2.4 ПК-2.10	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
4.2	Гидравлический расчет гасителей энергии. Гидравлический расчет водобойной стенки, водобойного колодца и комбинированного гасителя энергии. Инженерные конструкции гасителей /Пр/	4	1	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-2.4 ПК-2.10	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
4.3	«Опытная проверка работы водобойной стенки» /Лаб/	4	1	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-2.4 ПК-2.10	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
4.4	Решение курсовой работы. Построение конструктивной схемы быстотока в стандартном масштабе. Оформление работы. /Ср/	4	10	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-2.4 ПК-2.10	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
<b>Раздел 5. Движение грунтовых вод</b>							

5.1	Безнапорное движение грунтовых вод. Основные понятия и определения. Скорость фильтрации. Основной закон ламинарной фильтрации (формула Дарси). Равномерное движение грунтовых вод. Основное уравнение плавного изменяющегося безнапорного движения грунтовых вод (формула Дюпюи). Дифференциальные уравнения неравномерного движения. Формы кривых депрессии. Приток воды к водосборной галерее и к круглому совершенному колодцу. Фильтрация из каналов. Напорное движение грунтовых вод под ГТС. Основные дифференциальные уравнения движения. Уравнение Лапласа. Напорная функция, потенциал скорости. Линия тока и функция тока. Гидродинамическая сетка движения грунтовых вод. Расчёт элементов потока. Метод ЭГДА. /Ср/	4	20	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-2.4 ПК-2.10	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
<b>Раздел 6. Подготовка к зачёту</b>							
6.1	Подготовка и сдача зачёта /Зачёт/	4	4	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-2.4 ПК-2.10	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

#### 1. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Для студентов заочной и очно-заочной форм обучения проведение текущего контроля предусматривает контроль выполнения разделов индивидуальных заданий (письменных работ) в течение учебного года.

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

ПРИМЕЧАНИЕ: тесты хранятся на кафедре в бумажном виде.

#### 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 4.

Форма: зачёт

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в форме зачёта:

1. Условия равномерного движения воды в каналах.
2. Формула Шези и другие зависимости для расчета равномерного движения воды в каналах.
3. Основы проектирования и порядок расчета оросительных каналов (на примере расчета МК).
4. Порядок расчета сбросных каналов.
5. Виды поперечных сечений каналов.
6. Гидравлически наивыгоднейшее сечение канала.
7. Основные типы задач расчета каналов на равномерное движение.
8. Гидравлические характеристики живого сечения.
9. Проектирование каналов. Допускаемые скорости.
10. Параметры трапецидального сечения канала.
11. Как определяется размывающая скорость воды в канале?
12. Как определяется незаилающая скорость воды в канале?



13. Основные зависимости для определения коэффициента  $C$  в формуле Шези.
14. Особенности гидравлического расчета облицованных каналов.
15. Расчет каналов составных профилей.
16. Расчет каналов замкнутых поперечных профилей на равномерное движение.
17. Расчет дренажных труб.
18. Для чего в каналах устраиваются облицовки?
19. Типы открытых русел.
20. Дать представление о призматических и непризматических руслах.
21. Дайте классификацию русел (со схемами) в зависимости от уклона.
22. Понятие о нормальной, критической глубине и критическом уклоне.
23. Формы кривых свободной поверхности воды при неравномерном движении в призматических руслах с уклоном дна  $i_0 > 0$ .
24. Формы кривых свободной поверхности воды при неравномерном движении в призматических руслах с уклоном дна  $i_0 = 0$ .
25. Формы кривых свободной поверхности воды при неравномерном движении в призматических руслах с уклоном дна  $i_0 < 0$ .
26. Формы кривых свободной поверхности воды при неравномерном движении в призматических руслах с уклоном дна  $i_0 = i_{кр}$ .
27. Понятие удельной энергии сечения, её график.
28. Бурное, спокойное и критическое состояние потока.
29. Дифференциальное уравнение установившегося плавного изменяющегося движения жидкости.
30. Расчет кривых свободной поверхности воды при неравномерном движении в призматических руслах по способу Б.А. Бахметева.
31. Расчет кривых свободной поверхности воды при неравномерном движении в непризматических руслах по способу В.И. Чарномского.
32. Общие понятия о гидравлическом прыжке. Виды прыжка.
33. Основное уравнение гидравлического прыжка.
34. Прыжковая функция, и её график.
35. Параметры совершенного гидравлического прыжка.
36. Понятие сжатого сечения и расчёт сжатой глубины в различных схемах сооружений.
37. Истечение из-под затвора. Основные расчётные зависимости.
38. Длина совершенного гидравлического прыжка.
39. Три формы сопряжения бьефов.
40. Основные зависимости теории сопряжения бьефов в сооружениях, работающих по схеме истечения через водослив.
41. Определение формы сопряжения бьефов.
42. Общие сведения о сопрягающих сооружениях.
43. Порядок и особенности расчёта входной части быстротока.
44. Расчёт лотка быстротока.
45. Расчёт сопряжения бьефов в быстротоках. Расчёт выходной части.
46. Гидравлический расчёт перепада. Общие сведения.
47. Основные типы гасителей энергии. Специальные гасители.
48. Гидравлический расчёт водобойной стенки.
49. Гидравлический расчёт водобойного колодца.
50. Понятие гидравлического удара в трубопроводах. Виды удара.
51. Основные расчётные зависимости для определения скорости ударной волны и величины удара.
52. Способы защиты трубопроводов от гидравлического удара.
53. Основные понятия и виды движения грунтовых вод.
54. Безнапорное установившееся плавное изменяющееся движение грунтового потока.
55. Понятие фильтрации и скорость фильтрации. Основной закон ламинарной фильтрации (формула Дарси).
56. Равномерное движение грунтовых вод. Формулы расхода и нормальной глубины.
57. Основное уравнение неравномерного плавного изменяющегося движения грунтовых вод (формула Дюпюи).
58. Формы кривых свободной поверхности при неравномерном движении грунтовых вод в призматическом русле.
59. Расчёт притока воды к водосборной галерее.
60. Расчёт притока воды к круглому совершенному колодцу.
61. Фильтрация воды из каналов.
62. Фильтрация из облицованного канала.
63. Общие сведения о напорной фильтрации под гидротехническими сооружениями. Понятие флюэтета ГТС.
64. Основные дифференциальные уравнения установившегося движения грунтовых вод. Уравнение Лапласа.
65. Графический метод построения гидродинамической сетки движения грунтовых вод под гидротехническими сооружениями.
66. Расчёт скоростей фильтрации, расхода и напора по подземному контуру Сооружения.
67. Метод ЭГДА и его применение для построения гидродинамической сетки.

## 6.2. Темы письменных работ

### Курс 4

Курсовая работа «Гидравлические расчёты каналов и сооружений».

Состав КР:

1. Гидравлический расчёт каналов при равномерном движении.
  - 1.2. Общие положения по проектированию и гидравлическому расчёту каналов.
  - 1.3. Гидравлический расчёт магистрального канала в земляном русле.
  - 1.4. Гидравлический расчёт сбросного канала в земляном русле.
2. Расчёт неравномерного установившегося движения в магистральном канале.
  - 2.1. Общие положения.
  - 2.2. Определение характера и типа кривой свободной поверхности воды.
  - 2.3. Расчёт кривой свободной поверхности по способу Б.А. Бахметева.
3. Гидравлический расчёт сопрягающего сооружения - быстротока.
  - 3.1. Общие положения.
  - 3.2. Расчёт входной части быстротока.
  - 3.3. Расчёт лотка быстротока.
  - 3.4. Расчёт выходной части быстротока.

Структура пояснительной записки курсовой работы и ее ориентировочный объём

Бланк задания (1 с.)

Часть 1. Гидравлический расчёт каналов при равномерном движении(6-8с.).

Поперечные сечения МК и СК (1 с.).

Часть 2 . Расчёт неравномерного установившегося движения в магистральном канале. (5-7с.).

Продольный профиль МК (1 с.).

Часть 3. Гидравлический расчёт сопрягающего сооружения - быстротока.(10-12 с.).

Компоновочная схема быстротока (1 с. А 3).

Список использованных источников (0,5с.)

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

Курсовая работа выполняется с помощью методических указаний [ЛЗ-1 и ЛЗ-3], настоящей Рабочей программы

Перечень вариантов заданий контрольной работы, методика ее выполнения и необходимая литература приведены в учебно-методических изданиях, размещённых в библиотеке НИМИ ДГАУ, в ЭИОС НИМИ ДГАУ (сайт <http://www.ngma.su/>), корпоративной системе Института в Microsoft Teams.

## 6.3. Фонд оценочных средств

### 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 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	Чугаев Р.Р.	Гидравлика (техническая механика жидкости): учебник для гидротехническим специальностям вузов	Москва: Бастет, 2013,
Л1.2	Гурин К.Г., Ширяев С.Г.	Инженерная гидравлика: курс лекций для студентов очной и заочной форм обучения направления "Природообустройство и водопользование", "Гидромелиорация", "Строительство"	Новочеркасск, 2020, <a href="http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&amp;id=33 6199&amp;idb=0">http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&amp;id=33 6199&amp;idb=0</a>

##### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Удовин В. Г., Оденба И. А.	Гидравлика: учебное пособие	Оренбург: ОГУ, 2014, <a href="https://biblioclub.ru/index.php? page=book&amp;id=330600">https://biblioclub.ru/index.php? page=book&amp;id=330600</a>

##### 7.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Гурин К.Г.	Инженерная гидравлика: учебное пособие по выполнению курсовой работы для студентов заочной формы обучения напр. "Природообустр - во и водопользование" профилей "Мелиорация, рекультивация и охрана земель", "Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения"	Новочеркасск, 2016, <a href="http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&amp;id=62 081&amp;idb=0">http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&amp;id=62 081&amp;idb=0</a>
Л3.2	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, <a href="http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&amp;id=62 593&amp;idb=0">http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&amp;id=62 593&amp;idb=0</a>
Л3.3	Гурин К.Г., Ширяев С.Г.	Инженерная гидравлика: учебное пособие по выполнению курсовой работы для студентов очной формы обучения [направления "Природообустр - во и водопользование" профилей "Мелиорация, рекультивация и охрана земель", "Природоохранное обустройство территорий", "Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения" "Комплексное использование и охрана водных ресурсов" и направления "Гидромелиорация"	Новочеркасск, 2017, <a href="http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&amp;id=13 5456&amp;idb=0">http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&amp;id=13 5456&amp;idb=0</a>

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.4	Гурин К.Г., Ширяев К.Г.	Гидравлика: лабораторный практикум для студентов очной и заочной форм обучения, направления "Природообустройство и водопользование", "Строительство", "Гидромелиорация", "Техносферная безопасность"	Новочеркасск, 2018, <a href="http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&amp;id=21 0659&amp;idb=0">http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&amp;id=21 0659&amp;idb=0</a>
ЛЗ.5	Гурин К.Г.	Сборник задач по гидравлике: учеб. пособие для студ. очной и заочной формы обуч. направл. "Природообустройство и водопользование", "Строительство", "Гидромелиорация", "Техносферная безопасность", "Нефтегазовое дело"	Новочеркасск, 2022, <a href="http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&amp;id=42 7235&amp;idb=0">http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&amp;id=42 7235&amp;idb=0</a>
ЛЗ.6	Гурин К.Г.	Инженерная гидравлика: учеб. пособие для вып. курс. раб. студ. заочной формы обуч. направл. "Природообустройство и водопользование", "Гидромелиорация"	Новочеркасск, 2022, <a href="http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&amp;id=42 7236&amp;idb=0">http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&amp;id=42 7236&amp;idb=0</a>

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

7.2.1	официальный сайт НИМИ с доступом в электронную библиотеку	<a href="http://www.ngma.su">www.ngma.su</a>
7.2.2	Единое окно доступа к образовательным ресурсам Раздел - Водное хозяйство	<a href="http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.4">http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.4</a>
7.2.3	Российская государственная библиотека (фонд электронных документов)	<a href="https://www.rsl.ru/">https://www.rsl.ru/</a>
7.2.4	Бесплатная библиотека ГОСТов и стан-дартов России	<a href="http://www.tehлит.ru/index.htm">http://www.tehлит.ru/index.htm</a>
7.2.5	Справочная информационная система «Экология» Раздел Основы природо-обустройства и защиты окружающей среды	<a href="http://ekologyprom.ru/osnovy-prirodoobustrojstva-i-zashhity-okruzhayushhej-sredy.html">http://ekologyprom.ru/osnovy-prirodoobustrojstva-i-zashhity-okruzhayushhej-sredy.html</a> , <a href="http://ekologyprom.ru/uchebnik-po-promyshlennoj-ekologii.html">http://ekologyprom.ru/uchebnik-po-promyshlennoj-ekologii.html</a>
7.2.6	Портал учебников и диссертаций	<a href="https://scicenter.online/gidravlika,ingenernaya_gidrologia.html">https://scicenter.online/gidravlika,ingenernaya gidrologia.html</a>
7.2.7	Электронная библиотека "Научное наследие России"	<a href="http://e-heritage.ru/index.html">http://e-heritage.ru/index.html</a>
7.2.8	Электронная библиотека учебников	<a href="http://studentam.net/">http://studentam.net/</a>
7.2.9	Справочная система «Консультант плюс»	Соглашение OVS для решений ES #V2162234
7.2.10	Справочная система «e-library»	Лицензионный договор SCIENCEINDEX№SIO-13947/34486/2016 от 03.03.2016 г

### 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	Расчёт спектра стационарных режимов течения воды в трапецидальных каналах и лотках» (ЛОТРА.nws)	Свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ № 2012614736
7.3.3	"ТОХИ+Гидроудар"	СОГЛАШЕНИЕ № СТ0000024/20 от 31.01.2020 с Закрытое акционерное общество "Научно-технический центр исследований проблем промышленной
7.3.4	Autodesk Academic Resource Center (Autocad 2022, Revit 2022, Civil 2021, Autocad Map 3D, 3Ds Max)	Соглашение о предоставлении лицензии и оказании услуг от 14.07.2014 г. Autodesk Academic Resource Center
7.3.5	Microsoft. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise (MS Windows XP,7,8, 8.1, 10; MS Office professional; MS Windows Serverl)	Сублицензионный договор №502 от 03.12.2020 г. АО «СофтЛайн Трейд»
7.3.6	Dr.Web@DesktopSecuritySuiteАнтивирус К3+ ЦУ	Государственный (муниципальный) контракт № РЦА06150002 от 15.06.2021 г. на передачу неисключительных прав на использование программ для ЭВМ ООО «АЙТИ ЦЕНТ»
7.3.7	AdobeAcrobatReader DC	Лицензионный договор на программное обеспечение для персональных компьютеров Platform Clients_PC_WWEULA-ru_RU-20150407_1357 AdobeSystemsIncorporated (бессрочно).
7.3.8	Opera	
7.3.9	Googl Chrome	
7.3.10	Yandex browser	

7.3.11	7-Zip	
7.3.12	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 № 6482 от 28.02.2023 г.. АО «Антиплагиат»

#### 7.4 Перечень информационных справочных систем

7.4.1	Базы данных ООО "Пресс-Информ" (Консультант +)	<a href="https://www.consultant.ru">https://www.consultant.ru</a>
7.4.2	Базы данных ООО "Региональный информационный индекс цитирования"	
7.4.3	Базы данных ООО Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
7.4.4	Базы данных ООО "Гросс Систем.Информация и решения"	<a href="http://www.гроссинфо.рф">http://www.гроссинфо.рф</a>

### 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	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 видеопроекторное 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.
8.2	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	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.; Системный блок Pro-511 – 8 шт.; Монитор 17" ЖК VS – 8 шт.; Принтер Canon LBP-810 – 8 шт.; Терминальная станция, сервер -1 шт.; Терминальный клиент – 15 шт.; Учебно-наглядные пособия (5 шт.); Доска ? 1 шт.; 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 трехкольцевой 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.