

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А.К. Кортунова
ФГБОУ ВО Донской ГАУ

«Утверждаю»
Декан факультета ИНЖЕНЕРНО-МЕЛИОРАТИВНЫЙ
Ширяев С.Г.
« » 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины	Б.1.В.ДВ.2.01. «Инженерная гидравлика» (шифр, наименование учебной дисциплины)
Направление(я) подготовки	20.03.02 «Природообустройство и водопользование» (код, полное наименование направления подготовки)
Профиль (и)	«Мелиорация, рекультивация и охрана земель», «Природоохранное обустройство территорий», «Инженерные системы с/х водоснабжения, обводнения и водоотведения», «Комплексное использование и охрана водных ресурсов» (полное наименование профиля ОПОП направления подготовки)
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат (бакалавриат, магистратура)
Форма(ы) обучения	Очная, заочная (очная, очно-заочная, заочная)
Факультет	Инженерно-мелиоративный (полное наименование факультета, сокращённое)
Кафедра	ВиИВР (полное, сокращённое наименование кафедры)
Составлена с учётом требований ФГОС ВО по направлению(ям) подготовки,	20.03.02 «Природообустройство и водопользование» (шифр и наименование направления подготовки)
утверждённого приказом Минобрнауки России	06.03.2015 г, №160 (дата утверждения ФГОС ВО, № приказа)

Разработчик (и)	<u>Профессор ВиИВР</u> (должность, кафедра)	 (подпись)	<u>Гурин К.Г.</u> (Ф.И.О.)
Обсуждена и согласована:			
Кафедра ВиИВР (сокращённое наименование кафедры)		протокол № 1 от «31 августа» 2016 г.	
Заведующий кафедрой		 (подпись)	<u>Гурин К.Г.</u> (Ф.И.О.)
Заведующая библиотекой		 (подпись)	<u>Чалаева С.В.</u> (Ф.И.О.)
Учебно-методическая комиссия факультета		протокол № 1 от «31» августа 2016 г.	

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, направлены на формирование следующих компетенций образовательной программы 20.03.02 «Природообустройство и водопользование»:

Профессиональных - способностью оперировать техническими средствами при измерении основных параметров природных процессов с учетом метрологических принципов (ПК-11);

- способностью использовать методы проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов (ПК-13);

способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ПК-16).

Соотношение планируемых результатов обучения по дисциплине с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

Планируемые результаты обучения (этапы формирования компетенций)	Компетенции
Знать:	
- законы основные гидродинамики необходимые для расчёта гидравлических параметров и характеристик потока при проектировании сооружений;	(ПК-13), (ПК-16)
Уметь:	
- использовать способы гидравлического расчёта равномерного, неравномерного движения. Зависимости теории сопряжения бьефов и расчёта гасителей энергии, основы фильтрационных расчётов каналов и гидротехнических сооружений;	(ПК-11), (ПК-13), (ПК-16)
Навык:	
-выполнения инженерных гидравлических расчетов каналов и гидротехнических сооружений, проведения экспериментальных гидравлических исследований, практического использования ЭВМ при гидравлических расчетах;	(ПК-11), (ПК-13), (ПК-16)
Опыт деятельности:	
- при выполнении гидравлических расчётов гидротехнических и гидромелиоративных сооружений и систем.	(ПК-13), (ПК-16)

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к вариативной части блока Б.1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы и является дисциплиной по выбору, изучается в 6 семестре по очной форме обучения и на 4 курсе по заочной форме обучения.

Предшествующие и последующие (**при наличии**) дисциплины (компоненты образовательной программы) формирующие указанные компетенции.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (компоненты ОП), формирующие данную компетенцию	Последующие дисциплины, (компоненты ОП) формирующие данную компетенцию
(ПК-11)	Основы строительного дела. Строительные материалы. Геодезия. Управление качеством. Электротехника, электроника и автоматизация. Гидрометрия. Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности по геодезическим изысканиям в мелиорации, природообустройстве, водоснабжении и	Основы строительного дела. Механика грунтов, основания и фундаменты. Гидравлика сооружений. Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика) на предприятиях отрасли. Производственная практика - научно-исследовательская работа (НИР) Производственная преддипломная практика. Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к

	охране водных ресурсов. Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности по почвоведению и геологии мелиорации, природообустройству, водоснабжению и охране водных ресурсов. Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности по гидрометрии.	процедуре защиты и процедуру защиты
(ПК-13)	Основы строительного дела. Строительные материалы. Механика. Гидравлика. Теоретическая механика. Сопротивление материалов. Электротехника, электроника и автоматизация. Водохозяйственные системы и водопользование. Информационно-советующие системы в водопользовании.	Инженерные конструкции. Регулирование стока. Мелиорация земель. Мелиоративные гидротехнические сооружения. Рекультивация и охрана земель. Механика грунтов, основания и фундаменты. Архитектура мелиоративных зданий и сооружений. Мелиорация урбанизированных территорий. Ресурсосберегающие технологии в природообустройстве. Проектирование мелиоративных систем. Восстановление водных объектов. Санитарная охрана территорий. Инженерная защита окружающей среды. Насосные станции водоснабжения и водоотведения. Водоснабжение и обводнение территорий. Комплексное использование водных объектов. Управление водохозяйственными системами. Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика) на предприятиях отрасли. Производственная преддипломная практика. Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
(ПК-16)	Информатика. Математика. Физика. Химия. Экология. Механика. Гидравлика. Теоретическая механика. Сопротивление материалов. Электротехника, электроника и автоматизация. Гидрометрия. Основы математического моделирования. Водохозяйственные системы и водопользование. Геоинформационные системы. Гидроэкология. Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности по геодезическим изысканиям в мелиорации, природообустройстве, водоснабжении и охране водных ресурсов. Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности по почвоведению и геологии в мелиорации, природообустройстве, водоснабжении и охране водных ресурсов. Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности по гидрометрии.	Регулирование стока. Система автоматизированного проектирования AutoCAD в профессиональной деятельности. Природопользование. Мелиоративное земледелие. Мелиорация земель. Рекультивация и охрана земель. Мелиоративные гидротехнические сооружения. Проектирование мелиоративных систем. Восстановление водных объектов. Проектирование природоохранных сооружений. Водоснабжение и обводнение территорий. Водоотведение и очистка сточных вод. Комплексное использование водных объектов. Проектирование водохозяйственных систем. Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика) на предприятиях отрасли. Производственная практика - научно-исследовательская работа (НИР). Производственная преддипломная практика. Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты. Основы инженерного творчества.

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

Вид учебной работы	Трудоемкость в часах				
	Очная форма			Заочная форма	
	семестр			курс	
	6		Итого	4	Итого
Аудиторная (контактная) работа (всего) в том числе:	48		48	12	12
Лекции	16		16	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	16		16	4	4
Практические занятия (ПЗ)	16		16	4	4
Семинары (С)					
Самостоятельная работа (всего) в том числе:	60		60	92	92
Курсовой проект (работа)	25		25	25	25
Расчётно-графическая работа					
Реферат					
Контрольная работа					
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	35		35	67	67
Подготовка к зачету					
Подготовка и сдача экзамена				4	4
Общая трудоёмкость	часов	108	108	108	108
	ЗЕТ	3	3	3	3
Формы контроля по дисциплине:					
- экзамен, зачёт	зачёт		зачёт	зачёт	зачёт
- курсовой проект (КП), курсовая работа (КР), расчётно - графическая (РГР), реферат (Реф), контрольная работа (Контр.), шт.	КР 1		КР 1	КР 1	КР 1

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Очная форма обучения

4.1.1 Разделы (темы) дисциплины и виды занятий

№ п/ п	Наименование раздела (темы) дисциплины	семестр	Виды учебной работы и трудоёмкость (в часах)						Итого
			аудиторные			СРС		Итоговый контроль	
			Лекции	Лаборат. занятия	Практич. занятия (семинары)	Курсовой П / Р, РГР, реферат	Другие виды СРС		
1	Равномерное безнапорное движение воды в каналах	6	2	2	4	7	4	-	19
2	Установившееся неравномерное движение воды в открытых руслах	6	4	2	4	7	6	-	23
3	Гидравлический прыжок. Основы теории сопряжения бьефов.	6	4	6	2	4	4	-	20
4	Гасители энергии и сопрягающие сооружения.	6	2	2	2	7	4		17
5	Неустановившееся движение жидкости в трубопроводах	6	-	2	2	-	6	-	10
6	Движение грунтовых вод	6	4	2	2	-	6		14
Подготовка к итоговому контролю		зачёт	6	-	-	-	5	-	5
		экзамен		-	-	-	-	-	-
ВСЕГО:			16	16	16	25	35		108

4.1.2 Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	семестр	Темы и содержание лекций	Трудоемкость (час.)	Форма контроля (ПК)
1	6	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.	2	ПК 1
2	6	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.	2	ПК 1
2	6	Дифференциальные уравнения неравномерного установившегося движения воды в открытых руслах. Кривые свободной поверхности. Основное дифференциальное уравнение установившегося неравномерного плавно изменяющегося движения. Показательная зависимость 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	2	ПК 1
3	6	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.	2	ПК 2
3	6	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.	2	ПК 2
4	6	Гидравлический расчет гасителей энергии и сопрягающих сооружений. Гидравлический расчет водобойной стенки, водобойного колодца и комбинированного гасителя. Классификация сопрягающих сооружений. Гидравлический расчёт быстотока. Гидравлический расчет перепада. Консольный перепад.	2	ПК 2
6	6	Безнапорное движение грунтовых вод. Основные понятия и определения. Скорость фильтрации. Основной закон ламинарной фильтрации (формула Дарси). Равномерное движение грунтовых вод. Основное уравнение плавно 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.	2	ПК 2

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	семестр	Темы и содержание лекций	Трудоемкость (час.)	Форма контроля (ПК)
6	6	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.	2	ПК 2

4.1.3 Практические занятия

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	семестр	Тематика и содержание практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)	Формы контроля (ТК)
1	6	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. Гишкана, Е.К. Рабковой. Выдача задания по курсовой работе.	2	ТК1
1	6	Проектирование каналов Расчет каналов гидравлически наивыгоднейшего сечения, замкнутого сечения, составных профилей на равномерное движение.	2	ПК 3
2	6	Неравномерное движение воды в открытых призматических руслах. Определение критической глубины, критического уклона, анализ формы кривых свободной поверхности при неравномерном движении.	2	ПК 3
2	6	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.	2	ПК 3
3	6	Гидравлический прыжок и основы теории сопряжения бьефов. Расчет сжатой глубины в различных схемах ГТС, основных элементов прыжка, форм сопряжения бьефов. Решение задач.	2	ПК 3
4	6	Гидравлический расчет гасителей энергии. Гидравлический расчет водобойной стенки, водобойного колодца и комбинированного гасителя энергии. Инженерные конструкции гасителей	2	ПК 3
5	6	Гидравлический удар в трубопроводах. Определение скорости распространения ударной волны, величины удара. Диаграммы колебания давления при ударе. Решение задач.	2	ТК3
6	6	Фильтрация воды из каналов Свободная и подпертая фильтрация воды из каналов. Графическое построение гидродинамической сетки движения грунтовых вод. Определение скорости и расхода фильтрации из облицованного канала и канала в земляном русле. Решение задач.	2	ТК4

4.1.4 Лабораторные занятия

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	семестр	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Формы контроля (ТК, ПК)
1	6	«Определение гидравлических параметров потока при равномерном движении воды в открытых руслах».	2	ТК1
2,4	6	«Исследование гидравлических условий работы быстротока».	2	ТК2
3	6	«Определение коэффициента расхода сооружения, работающего по схеме истечения из-под плоского затвора».	2	ТК2
3	6	«Определение параметров совершенного гидравлического прыжка в прямоугольном призматическом русле и проверка формы сопряжения потоков нижнем бьефе сооружения».	2	ТК2
4	6	«Опытная проверка работы водобойной стенки»	2	ТК2
3	6	«Режимы сопряжения потоков в нижнем бьефе водосливной плотины с вертикальным уступом»	2	ТК2
5	6	«Определение величины максимального взлёта уровня воды в уравнительном резервуаре (башне) при неустановившемся движении в напорном водоводе ГЭС»	2	ТК3
6	6	«Определение характеристик фильтрационного потока при движении грунтовых вод»	2	ТК4

4.1.5 Самостоятельная работа

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	семестр	Виды и содержание самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (час.)	Контроль выполнения работы (ПК, ТК, ИК)
1	6	Решение основных типов задач на равномерное движение жидкости. Решение задач для каналов составных и замкнутых профилей.	4	ТК1
1	6	Решение курсовой работы. Проектирование магистрального канала на пропуск максимального расхода.	2	ПК 3
1	6	Решение курсовой работы. Проверка работы магистрального канала на пропуск форсированного расхода. Построение поперечного сечения магистрального канала.	3	ПК 3
1	6	Решение курсовой работы. Проектирование сбросного канала гидравлически наивыгоднейшего сечения. Построение поперечного сечения сбросного канала.	2	ПК 3
2	6	Решение курсовой работы. Расчёт неравномерного движения воды в магистральном канале по способу Б.А. Бахметева. Построение продольного профиля канала.	7	ПК 3
1,2	6	Изучение теоретических вопросов подготовка к ПК 1	6	ПК1
4	6	Решение курсовой работы. Гидравлический расчёт быстротока. Входная часть. Лоток быстротока.	4	ПК 3
3,4	6	Решение курсовой работы. Гидравлический расчёт выходной части быстротока	4	ПК 3
4	6	Решение курсовой работы. Построение конструктивной схемы быстротока в стандартном масштабе. Оформление работы.	3	ПК 3
5	6	Решение задач по теме «Гидравлический удар в трубопроводе»	6	ТК3

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	семестр	Виды и содержание самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (час.)	Контроль выполнения работы (ПК, ТК, ИК)
6	6	Решение задачи по теме «Фильтрация воды из канала»	6	ТК4
3,4,5,6	6	Изучение теоретических вопросов подготовка к ПК 2	8	ПК2
Подготовка к итоговому контролю - зачёту			5	ИК

4.2 Заочная форма обучения

4.2.1 Разделы (темы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Курс	Виды учебной работы и трудоёмкость (в часах)						Итого
			аудиторные			СРС		Итоговый контроль	
			Лекции	Лаборат. занятия	Практич. занятия (семинары)	Курсовой П / Р, РГР, реферат, <i>Контр.</i>	Другие виды СРС		
1	Равномерное безнапорное движение воды в кана- лах	4	1	2	1	7	10		20
2	Установившееся неравномерное движение воды в открытых руслах	4	1		1	7	10		20
3	Гидравлический прыжок. Основы теории сопря- жения бьефов.	4	1	1	1	4	10		17
4	Гасители энергии и сопрягающие сооружения.	4	1	1	1	7	10		20
5	Неустановившееся движение жидкости в трубо- проводах	4					7		7
6	Движение грунтовых вод	4					20		20
Подготовка к итоговому контролю								4	4
ВСЕГО:			4	4	4	25	67	4	108

4.2.2 Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ раздела дисциплины из табл. 4.2.1	курс	Темы и содержание лекций	Трудоемкость (час.)
1	4	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.	1
2	4	Установившееся неравномерное движение воды в открытых руслах. Удельная энергия сечения, критическая глубина, критический уклон, линии нормальной и критической глубины.	1
3	4	Гидравлический прыжок.	1

№ раздела дисциплины из табл. 4.2.1	курс	Темы и содержание лекций	Трудоемкость (час.)
		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. Три формы сопряжения при донном режиме.	
4	4	Гидравлический расчет гасителей энергии и сопрягающих сооружений. Гидравлический расчет водобойной стенки, водобойного колодца и комбинированного гасителя. Классификация сопрягающих сооружений. Гидравлический расчет быстротока. Гидравлический расчет перепада. Консольный перепад.	1

4.2.3 Практические занятия

№ раздела дисциплины из табл. 4.2.1	Курс	Тематика и содержание практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
1	4	Основы проектирования каналов. Проектирование каналов из условия неразрывности и незаиляемости с использованием рекомендаций СНиП, С.А. Гиршкана, Е.К. Рабковой. Расчет каналов гидравлически наивыгоднейшего сечения.	1
2	4	Расчеты неравномерного движения воды в открытых призматических руслах. Расчет неравномерного движения воды в открытых призматических руслах. Способ Б.А. Бахметева.	1
3	4	Гидравлический прыжок и основы теории сопряжения бьефов. Расчет сжатой глубины в различных схемах ГТС, основных элементов прыжка, форм сопряжения бьефов.	1
4	4	Гидравлический расчет гасителей энергии. Гидравлический расчет водобойной стенки.	1

4.2.4 Лабораторные занятия

№ дисциплины из табл.	Курс	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
1	4	«Определение гидравлических параметров потока при равномерном движении воды в открытых руслах».	2
3	4	«Определение параметров совершенного гидравлического прыжка в прямоугольном призматическом русле и проверка формы сопряжения потоков нижнем бьефе сооружения».	1
4	4	«Опытная проверка работы водобойной стенки»	1

4.2.5 Самостоятельная работа

№ раздела дисциплины из табл. 4.2.1	курс	Виды и содержание самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (час.)
-------------------------------------	------	--	---------------------

№ раздела дисциплины из табл. 4.2.1	курс	Виды и содержание самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (час.)
1	4	Решение задач по расчету каналов на равномерное движение. Особенности гидравлического расчета облицованных каналов. Гидравлический расчёт каналов составных и замкнутых профилей.	10
2	4	Спокойное, бурное и критическое состояние потока. Параметр кинетичности. Число Фруда. Основное дифференциальное уравнение установившегося неравномерного плавно изменяющегося движения. Показательная зависимость 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	10
1	4	Решение курсовой работы. Проектирование магистрального канала на пропуск максимального расхода.	2
1	4	Решение курсовой работы. Проверка работы магистрального канала на пропуск форсированного расхода. Построение поперечного сечения магистрального канала.	3
1	4	Решение курсовой работы. Проектирование сбросного канала гидравлически наивыгоднейшего сечения. Построение поперечного сечения сбросного канала.	2
2	4	Решение курсовой работы. Расчёт неравномерного движения воды в магистральном канале по способу Б.А. Бахметева. Построение продольного профиля канала.	7
4	4	Решение курсовой работы. Гидравлический расчёт быстротока. Входная часть. Лоток быстротока.	4
3,4	4	Решение курсовой работы. Гидравлический расчёт выходной части быстротока	4
4	4	Решение курсовой работы. Построение конструктивной схемы быстротока в стандартном масштабе. Оформление работы.	3
3	4	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. Длина крепления русла в нижнем бьефе сооружений.	10
4	4	Гидравлический расчет водобойного колодца и комбинированного гасителя энергии. Инженерные конструкции гасителей	10
5	4	Определение скорости распространения ударной волны, величины удара. Диаграммы колебания давления при ударе. Решение задач.	7
6	4	Основные понятия и определения. Скорость фильтрации. Основной закон ламинарной фильтрации (формула Дарси). Равномерное движение грунтовых вод. Основное уравнение плавно 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. 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	20
Подготовка к итоговому контролю - зачёту			4

4.3 Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Перечень компетенций	Виды занятий				
	лекции	лабораторные занятия	практические (семинарские) занятия	КП, КР, РГР, Реф., Контр. работа	СРС
ПК 11		+		+	+
ПК 13	+	+	+	+	+
ПК 16	+	+	+	+	+

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕРАКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ

Методы	Формы	Лекции (час)	Практические/семинарские занятия (час)	СРС (час)	Всего
Поисковый метод					
Решение ситуационных задач					
Тестирование					
Лекции с использованием мультимедийных презентаций		16/4			16/4
Итого интерактивных занятий		16/4			16/4

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ресурс]: (введ. в действие приказом директора №106 от 19 июня 2015г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: [http // www.ngma.su](http://www.ngma.su)

2. Гурин, К.Г. Инженерная гидравлика: курс лекций для студ. направления 20.03.02 – «Природообустройство и водопользование / К.Г. Гурин, В.А. Храпковский; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т им. А.К. Кортунова. – Новочеркасск, 2015. – 97 с. (40/5).

3. Гурин, К.Г. Инженерная гидравлика [Электронный ресурс]: курс лекций / К.Г. Гурин, В.А. Храпковский; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т им. А.К. Кортунова. – Электрон. дан. - Новочеркасск, 2015. – ЖМД; PDF; 5,66 МБ. – Систем. требования: IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

4. Гурин, К.Г. Инженерная гидравлика : учеб. пособие по вып. курс. работы [для студ. 280401.65-«Мелиор., рекультивация и охр. земель», 280402.65 - «Природоохр. обустр-во территорий» и направл. 280100.62 – «Природообустройство и водопользование»] / К.Г. Гурин, В.А. Храпковский, С.Г. Ширяев; Новочерк. гос. мелиор. акад. – Новочеркасск, 2011. – 69 с. (40/20)

5. Гурин, К.Г. Инженерная гидравлика [Электронный ресурс]: учеб. пособие по вып. курс. работы / К.Г. Гурин, В.А. Храпковский, С.Г. Ширяев; Новочерк. гос. мелиор. акад. – Электрон. дан. - Новочеркасск, 2011. – ЖМД; PDF; 3,32 МБ. – Систем. требования: IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

6. Гурин, К.Г. Сборник задач по гидравлике [Электронный ресурс]: учеб. пособие / К.Г. Гурин, С.Г. Ширяев, В.А. Храпковский; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т. ДГАУ. – Электрон. дан. - Новочеркасск, 2016. – ЖМД; PDF; 25,4 МБ. – Систем. требования: IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

7. Гидравлика : лаб. практикум для студ. спец.: 270104, 280401, 280402, 280301, 280302 и направл. 270800, 280100, 280700 / В.А. Храпковский [и др.] ; Новочерк. гос. мелиор. акад. – Новочеркасск, 2012. – 85 с. (109/ 30)

8. Гидравлика [Электронный ресурс]: лаб. практикум/ В.А. Храпковский [и др.]; Новочерк. гос. мелиор. акад. – Электрон. дан. - Новочеркасск, 2012. – ЖМД; PDF; 3,82 МБ. – Систем. требования: IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

9. Гурин, К.Г. Инженерная гидравлика [Электронный ресурс]: учеб. пособие по вып. курс. работы для студ. заочников / К.Г. Гурин; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т им. А.К. Кортунова. – Электрон. дан. - Новочеркасск, 2016. – ЖМД; PDF; 4,13 МБ. – Систем. требования: IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО

ДИСЦИПЛИНЕ

Полный фонд оценочных средств, включающий текущий контроль успеваемости и перечень контрольно-измерительных материалов (КИМ) приведен в приложении к рабочей программе.

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 трапецеидального сечения канала.
11. Как определяется неразмывающая 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 плавно 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 плавно 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 плавно 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 флютбета 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.

*Промежуточная аттестация студентами очной формы обучения может быть пройдена в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки знаний, включающей в себя проведение **текущего (ТК)**, **промежуточного (ПК)** и **итогового (ИК)** контроля по дисциплине.*

***Текущий контроль (ТК)** осуществляется в течение семестра и проводится по лабораторным работам и практическим занятиям, а также по видам самостоятельной работы студентов (КП, КР, РГР, реферат).*

*Возможными **формами ТК** являются: отчет по лабораторной работе; защита реферата или расчетно-графической работы; контрольная работа по практическим заданиям и для студентов заочной формы; выполнение определенных разделов курсовой работы (проекта); защита курсовой работы (проекта).*

Количество текущих контролей по дисциплине в семестре определяется кафедрой.

*В ходе **промежуточного контроля (ПК)** проверяются **теоретические знания**. Данный контроль проводится по разделам (модулям) дисциплины 2-3 раза в течение семестра в установленное рабочей программой время. Возможными формами контроля являются **тестирование** (с помощью компьютера или в печатном виде), **коллоквиум** или другие формы.*

***Итоговый контроль (ИК)** – это экзамен в сессионный период или **зачёт** по дисциплине в целом.*

Студенты, набравшие за работу в семестре от 60 и более баллов, не проходят промежуточную аттестацию в форме сдачи зачета или экзамена.

*По дисциплине формами **текущего контроля** являются:*

ТК 1,2,3,4, Решение задач по темам практических занятий и защита лабораторных работ.

В течение семестра проводятся 3 **промежуточных контроля (ПК1, ПК2)**, в виде тестирования по пройденному теоретическому материалу лекций, (**ПК3** – курсовая работа).

Итоговый контроль (ИК) – зачёт.

ПК 3 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 (6-8 с.).

Поперечные сечения МК и СК (1 с.).

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

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.)

Выполняется КР 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. По результатам защиты и по набранным студентом в течении семестра баллам, на титульном листе работы ставится - оценка.

Курсовая работа студентов заочной формы обучения

Работа состоит из трёх частей и выполняется по одному из указанных вариантов. Выбор варианта определяется **последней и предпоследней цифрой зачетной книжки**.

Перечень вариантов заданий курсовой работы, методика ее выполнения и необходимая литература приведены в методических указаниях для написания курсовой работы.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Основная литература

1. Штеренлихт, Д.В. Гидравлика [Текст]: учебник для вузов по направл. подготовки дипломир. специал. в обл. техники и технологии, сельского и рыбного хоз-ва/Д.В. Штеренлихт. 3-е изд., перераб. и доп. – М: КолосС, 2008. –Гриф Мин. Обр. (52).
2. Чугаев, Р.Р. Гидравлика (техническая механика жидкости) [Текст]: Учебник для вузов/ Р.Р. Чугаев. – 6-е изд., репринтное. – М.: Издательский дом «Баскет», 2013. – 672с., (50 экз.).
3. Удовин, В.Г. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Г. Удовин, И.А. Оденба. - Электрон. дан. – Оренбург : ОГУ, 2014. –132 с. – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330600-31.08.16>.
4. Гурин, К.Г. Инженерная гидравлика: курс лекций для студ. направления 20.03.02 – «Природообустройство и водопользование / К.Г. Гурин, В.А. Храпковский; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т им. А.К. Картунова. – Новочеркасск, 2015. – 97 с. (40/5).
5. Гурин, К.Г. Инженерная гидравлика [Электронный ресурс]: курс лекций / К.Г. Гурин, В.А. Храпковский; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т им. А.К. Картунова. – Электрон. дан. - Новочеркасск, 2015. – ЖМД; PDF; 5,66 МБ. – Систем. требования: IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.
6. Ухин Б.В. Инженерная гидравлика : учеб. пособие по направл. 653500 «Строительство» / Б.В.

Ухин, Ю.Ф. Мельников ; под. ред. Б.В. Ухина. – М.: Изд-во Ассоц. Стр-х вузов, 2011. – 343 с. (30).

8.2 Дополнительная литература

7. Гурин, К.Г. Инженерная гидравлика : учеб. пособие по вып. курс. работы [для студ. 280401.65-«Мелиор., рекультивация и охр. земель», 280402.65 - «Природоохр. обустр-во территорий» и направл. 280100.62 – «Природообустройство и водопользование»] / К.Г. Гурин, В.А. Храпковский, С.Г. Ширяев; Новочерк. гос. мелиор. акад. – Новочеркасск, 2011. – 69 с. (40/20)

8. Гурин, К.Г. Инженерная гидравлика [Электронный ресурс]: учеб. пособие по вып. курс. работы / К.Г. Гурин, В.А. Храпковский, С.Г. Ширяев; Новочерк. гос. мелиор. акад. – Электрон. дан. - Новочеркасск, 2011. – ЖМД; PDF; 3,32 МБ. – Систем. требования: IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

9. Гурин, К.Г. Сборник задач по гидравлике [Электронный ресурс]: учеб. пособие / К.Г. Гурин, С.Г. Ширяев, В.А. Храпковский; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т. ДГАУ. – Электрон. дан. - Новочеркасск, 2016. – ЖМД; PDF; 25,4 МБ. – Систем. требования: IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

10. Гидравлика : лаб. практикум для студ. спец.: 270104, 280401, 280402, 280301, 280302 и направл. 270800, 280100, 280700 / В.А. Храпковский [и др.] ; Новочерк. гос. мелиор. акад. – Новочеркасск, 2012. – 85 с. (109/ 30)

11. Гидравлика [Электронный ресурс]: лаб. практикум/ В.А. Храпковский [и др.]; Новочерк. гос. мелиор. акад. – Электрон. дан. - Новочеркасск, 2012. – ЖМД; PDF; 3,82 МБ. – Систем. требования: IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана

12. Гурин, К.Г. Инженерная гидравлика [Электронный ресурс]: учеб. пособие по вып. курс. работы для студ. заочников / К.Г. Гурин; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т им. А.К. Кортупова. – Электрон. дан. - Новочеркасск, 2016. – ЖМД; PDF; 4,13 МБ. – Систем. требования: IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

13. Справочник по гидравлическим расчётам / П.Г. Киселёв [и др.]; под ред. П.Г. Кисилёва. – 4-е изд. перераб. и доп. – Эколит, 2011. – 312 с. (30)

8.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса	Режим доступа
Официальный сайт министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации	http://www.mnr.gov.ru/
Официальный сайт федерального агентства водных ресурсов	http://www.voda.mnr.gov.ru/
Официальный сайт Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды	http://www.meteorf.ru/
NormaCSинформационно-справочная система в области нормативной документации	http://www.normacs.ru/
Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ	http://www.garant.ru/
Справочная система Консультант Плюс	http://www.consultant.ru/

8.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Положение о текущей аттестации обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ресурс] (введено в действие приказом директора №119 от 14 июля 2015 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Электрон.дан.-Новочеркасск,2015.- Режим доступа: [http //www.ngma.su](http://www.ngma.su)

2. Типовые формы титульных листов текстовой документации, выполняемой студентами в учебном процессе [Электронный ресурс] / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон.дан.-Новочеркасск,2015.- Режим доступа: [http //www.ngma.su](http://www.ngma.su)

3. Положение о курсовом проекте (работе) обучающихся, осваивающих образовательные программы бакалавриата, специалитета, магистратуры [Электронный ресурс] (введ. в действие приказом директора №120 от 14 июля 2015г.). / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон.дан.-Новочеркасск,2015.- Режим доступа: [http //www.ngma.su](http://www.ngma.su)

Приступая к изучению дисциплины необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием РПД. Лекции имеют целью дать систематизированные основы научных знаний об общих вопросах дисциплины. При изучении и проработке теоретического материала для обучающихся необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД литературные источники и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

8.5 Перечень информационных технологий используемых при осуществлении образователь-

ного процесса, программного обеспечения и информационных справочных систем, для освоения обучающимися дисциплины

Наименование ресурса	Реквизиты договора
MicrosoftOV. (Правоиспользованияпрограмм дляЭВМ Desktop Education ALNG LicSAPk OLV E 1Y AcademicEdition Enterprise (MS Windows XP,7,8, 8.1, 10; MS Office professional; MS Windows Server; MS Project Expert 2010 Professional)	Сублицензионный договор № 53827/РНД1743 от 22.12.2015 г. ЗАО «СофтЛайн Трейд» (с 22.12.2015 г. по 22.12.2016 г.).
СПС Консультант Бизнес Рег. № 706162 флэш-версия; Системы КонсультантПлюс СС Деловые бумагиРег. № 285020, флэш-версия; Системы КонсультантПлюс СС Консультант Бухгалтер: Вопросы-ответы Рег. № 582106, сеть однопользовательская	Договор № 29-С/св об оказании информационных услуг с использованием экземпляра(ов) Системы КонсультантПлюс от 11.01.2016 г. ООО «Софт-Информ» (с 11.01.2016 г. по 30.06.2016 г.)
«eLIBRARY.RU»	Лицензионный договор №314-02/2015К (книги, монографии) от 03 февраля 2015г. с ООО «НЭБ» (срок действия договора с 26.02.2015г. по 06.03.2016г.)
ЭБС «Университетскаябиблиотекаонлайн»	Договор № 216-12/15 об оказании информационных услуг от 19.01.2016.г. с ООО «НексМедиа» (срок действия с 19.01.2016 г. по 19.01.2017 г.)
ЭБС «Университетскаябиблиотекаонлайн»	Договор № 223-12/14 об оказании информационных услуг от 14.01.2015г. с ООО «НексМедиа» (срок действия с 14.01.2015 г. по 31.12.2015 г.)
ЭБС «Лань»	Договор №5 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 20.02.2016 г. с ООО «Издательство Лань» (срок действия с 21.02.2016 г. по 20.02.2017 г.)

9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Лекционные занятия проводятся в аудиториях общего пользования, оснащенных специальной мебелью, доской, и т.п., при необходимости аудитория оснащается переносными мультимедийными средствами (экран, проектор, акустическая система).

Практические занятия проводятся в специализированных аудиториях 2403, 2413, 101, 026оснащенных мультимедийными системами и необходимыми наглядными пособиями плакаты, стенды и т.п.).

Лабораторные занятия проводятся в ауд. 034 оснащённой:

1. Гидравлический лоток с переменным уклоном, шириной 0,25 м с установленными в нем уровнемерами, водослив-водомер Томсона. 2. Гидравлический лоток с установленным лотком-быстротоком с прямым уклоном 0,10, шириной 0,25 м, водослив-водомер Томсона, уровнемеры. 3. Гидравлический лоток с установленным на входе металлическим щитом с регулируемым открытием, шириной 0,25 м, водослив-водомер Томсона, уровнемеры. 4. Гидравлический лоток с установленным на входе металлическим щитом с регулируемым открытием, шириной 0,25 м, водослив-водомер Томсона, макет водобойной стенки с различной высотой, уровнемеры. 5. Гидравлический лоток шириной 0,25 м с установленными в нем водосливом практического профиля с вертикальным уступом, водослив-водомер Томсона, уровнемеры. 6. Бак с постоянным напором; напорный трубопровод (модель туннеля); уравнильный резервуар; задвижка (пробковый кран); водослив-водомер Томсона. 7. Прибор Дарси, представляющий собой вертикальный цилиндр, заполненный песчаным грунтом, секундомер и мерная колба, пьезометры.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

10.ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Содержание дисциплины и условия организации обучения для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов корректируются при наличии таких обучающихся в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, а так же методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования (утв. Минобрнауки России 08.04.2014 №АК-44-05

ви), Положением о методике оценки степени возможности включения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в общий образовательный процесс (НИМИ, 2015); Положением об обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в Новочеркасском инженерно-мелиоративном институте (НИМИ, 2015).

В рабочую программу на 2017 - 2018 учебный год вносятся изменения - обновлено и актуализировано содержание следующих разделов и подразделов рабочей программы:

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ресурс]: (введ. в действие приказом директора №106 от 19 июня 2015г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: [http // www.ngma.su](http://www.ngma.su)

2. Гурин, К.Г. Инженерная гидравлика: курс лекций для студ. направления 20.03.02 – «Природо-обустройство и водопользование / К.Г. Гурин, В.А. Храпковский; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т им. А.К. Коротунова. – Новочеркасск, 2015. – 97 с. (40/5).

3. Гурин, К.Г. Инженерная гидравлика [Электронный ресурс]: курс лекций / К.Г. Гурин, В.А. Храпковский; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т им. А.К. Коротунова. – Электрон. дан. - Новочеркасск, 2015. – ЖМД; PDF; 5,66 МБ. – Систем. требования: IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

4. Гурин, К.Г. Инженерная гидравлика [Электронный ресурс]: учеб. пособие по вып. курс. работы для студ. очников / К.Г. Гурин, С.Г. Ширяев; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т им. А.К. Коротунова. – Электрон. дан. - Новочеркасск, 2017. – ЖМД; PDF; 3,31 МБ. – Систем. требования: IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

7. Гурин, К.Г. Сборник задач по гидравлике [Электронный ресурс]: учеб. пособие / К.Г. Гурин, С.Г. Ширяев, В.А. Храпковский; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т. ДГАУ. – Электрон. дан. - Новочеркасск, 2016. – ЖМД; PDF; 25,4 МБ. – Систем. требования: IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

8. Гидравлика : лаб. практикум для студ. спец.: 270104, 280401, 280402, 280301, 280302 и направл. 270800, 280100, 280700 / В.А. Храпковский [и др.] ; Новочерк. гос. мелиор. акад. – Новочеркасск, 2012. – 85 с. (109/ 30)

9. Гидравлика [Электронный ресурс]: лаб. практикум/ В.А. Храпковский [и др.]; Новочерк. гос. мелиор. акад. – Электрон. дан. - Новочеркасск, 2012. – ЖМД; PDF; 3,82 МБ. – Систем. требования: IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

10. Гурин, К.Г. Инженерная гидравлика [Электронный ресурс]: учеб. пособие по вып. курс. работы для студ. заочников / К.Г. Гурин; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т им. А.К. Коротунова. – Электрон. дан. - Новочеркасск, 2016. – ЖМД; PDF; 4,13 МБ. – Систем. требования: IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Полный фонд оценочных средств, включающий текущий контроль успеваемости и перечень контрольно-измерительных материалов (КИМ) приведен в приложении к рабочей программе.

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 трапецеидального сечения канала.
11. Как определяется неразмывающая скорость воды в канале?
12. Как определяется незаилающая скорость воды в канале?
13. Основные зависимости для определения коэффициента С 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 плавно 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 плавно 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 плавно 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 флютбета 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.

*Промежуточная аттестация студентами очной формы обучения может быть пройдена в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки знаний, включающей в себя проведение **текущего (ТК)**, **промежуточного (ПК)** и **итогового (ИК)** контроля по дисциплине.*

***Текущий контроль (ТК)** осуществляется в течение семестра и проводится по лабораторным работам и практическим занятиям, а также по видам самостоятельной работы студентов (КП, КР, РГР, реферат).*

*Возможными **формами ТК** являются: отчет по лабораторной работе; защита реферата или расчетно-графической работы; контрольная работа по практическим заданиям и для студентов заочной формы; выполнение определенных разделов курсовой работы (проекта); защита курсовой работы (проекта).*

Количество текущих контролей по дисциплине в семестре определяется кафедрой.

*В ходе **промежуточного контроля (ПК)** проверяются **теоретические знания**. Данный контроль проводится по разделам (модулям) дисциплины 2-3 раза в течение семестра в установленное рабочей программой время. Возможными формами контроля являются **тестирование** (с помощью компьютера или в печатном виде), **коллоквиум** или другие формы.*

***Итоговый контроль (ИК)** – это экзамен в сессионный период или зачёт по дисциплине в целом.*

Студенты, набравшие за работу в семестре от 60 и более баллов, не проходят промежуточную аттестацию в форме сдачи зачета или экзамена.

*По дисциплине формами **текущего контроля** являются:*

ТК 1,2,3,4, Решение задач по темам практических занятий и защита лабораторных работ.

*В течение семестра проводятся **Промежуточные контроля (ПК1, ПК2)**, в виде тестирования по пройденному теоретическому материалу лекций, (**ПК3** – курсовая работа).*

***Итоговый контроль (ИК)** – зачёт.*

ПК 3 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 (6-8 с.).

Поперечные сечения МК и СК (1 с.).

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

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 (0,5 с.)

Выполняется КР 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. По результатам защиты и по набранным студентом в течении семестра баллам, на титульном листе работы ставится - оценка.

Курсовая работа студентов заочной формы обучения

Работа состоит из трёх частей и выполняется по одному из указанных вариантов. Выбор варианта определяется **последней и предпоследней цифрой зачетной книжки**.

Перечень вариантов заданий курсовой работы, методика ее выполнения и необходимая литература приведены в методических указаниях для написания курсовой работы.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Основная литература

1. Штеренлихт, Д.В. Гидравлика [Текст]: учебник для вузов по направл. подготовки дипломир. специал. в обл. техники и технологии, сельского и рыбного хоз-ва/Д.В. Штеренлихт. 3-е изд., перераб. и доп. – М: КолосС, 2008. – Гриф Мин. Обр. (52).

2. Чугаев, Р.Р. Гидравлика (техническая механика жидкости) [Текст]: Учебник для вузов/ Р.Р. Чугаев. – 6-е изд., репринтное. – М.: Издательский дом «Баскет», 2013. – 672 с., (50 экз.).

3. Удовин, В.Г. Гидравлика [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.Г. Удовин, И.А. Оденба. - Электрон. дан. – Оренбург: ОГУ, 2014. – 132 с. – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330600> - 28.08.17.

4. Гурин, К.Г. Инженерная гидравлика: курс лекций для студ. направления 20.03.02 – «Природообустройство и водопользование / К.Г. Гурин, В.А. Храпковский; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т им. А.К. Картунова. – Новочеркасск, 2015. – 97 с. (40/5).

5. Гурин, К.Г. Инженерная гидравлика [Электронный ресурс]: курс лекций / К.Г. Гурин, В.А. Храпковский; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т им. А.К. Картунова. – Электрон. дан. - Новочеркасск, 2015. – ЖМД; PDF; 5,66 МБ. – Систем. требования: IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

6. Ухин Б.В. Инженерная гидравлика: учеб. пособие по направл. 653500 «Строительство» / Б.В. Ухин, Ю.Ф. Мельников; под. ред. Б.В. Ухина. – М.: Изд-во Ассоц. Стр-х вузов, 2011. – 343 с. (30).

8.2 Дополнительная литература

7. Гурин, К.Г. Инженерная гидравлика [Электронный ресурс]: учеб. пособие по вып. курс. работы для студ. очников / К.Г. Гурин, С.Г. Ширяев; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т им. А.К. Картунова. – Электрон. дан. - Новочеркасск, 2017. – ЖМД; PDF; 3,31 МБ. – Систем. требования: IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

8. Гурин, К.Г. Сборник задач по гидравлике [Электронный ресурс]: учеб. пособие / К.Г. Гурин, С.Г. Ширяев, В.А. Храпковский; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т. ДГАУ. – Электрон. дан. - Новочеркасск, 2016. – ЖМД; PDF; 25,4 МБ. – Систем. требования: IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

9. Гидравлика: лаб. практикум для студ. спец.: 270104, 280401, 280402, 280301, 280302 и направл. 270800, 280100, 280700 / В.А. Храпковский [и др.]; Новочерк. гос. мелиор. акад. – Новочеркасск, 2012. – 85 с. (109/30)

10. Гидравлика [Электронный ресурс]: лаб. практикум/ В.А. Храпковский [и др.]; Новочерк. гос. мелиор. акад. – Электрон. дан. - Новочеркасск, 2012. – ЖМД; PDF; 3,82 МБ. – Систем. требования: IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана

11. Гурин, К.Г. Инженерная гидравлика [Электронный ресурс]: учеб. пособие по вып. курс. работы для студ. заочников / К.Г. Гурин; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т им. А.К. Картунова. – Электрон. дан. - Новочеркасск, 2016. – ЖМД; PDF; 4,13 МБ. – Систем. требования: IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

12. Справочник по гидравлическим расчётам / П.Г. Киселёв [и др.]; под ред. П.Г. Киселёва. – 4-е изд. перераб. и доп. – Эколит, 2011. – 312 с. (30)

8.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходи-

ных для освоения дисциплины

Наименование ресурса	Режим доступа
Официальный сайт министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации	https://www.mnr.gov.ru/
NormaCS информационно-справочная система в области нормативной документации	http://www.normacs.ru/
Официальный сайт федерального агентства водных ресурсов	http://voda.mnr.gov.ru/
Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ	http://www.garant.ru/
Справочная система Консультант Плюс	http://www.consultant.ru/

8.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Положение о текущей аттестации обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ресурс] (введено в действие приказом директора №119 от 14 июля 2015 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>

2. Типовые формы титульных листов текстовой документации, выполняемой студентами в учебном процессе [Электронный ресурс] / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>

3. Положение о курсовом проекте (работе) обучающихся, осваивающих образовательные программы бакалавриата, специалитета, магистратуры [Электронный ресурс] (введ. в действие приказом директора №120 от 14 июля 2015г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>

8.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, для освоения обучающимися дисциплины

Наименование ресурса	Реквизиты договора
MicrosoftOV. (Правоиспользования программы для ЭВМ Desktop Education ALNG LicSAPk OLV E 1Y AcademicEdition Enterprise (MS Windows XP,7,8, 8.1, 10; MS Office professional; MS Windows Server; MS Project Expert 2010 Professional)	Сублицензионный договор №58547/PHД4588 от 28.11.2017 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 30.12.2017 г. по 31.12.2018 г.)
«eLIBRARY.RU»	Лицензионный договор SCIENCE INDEX №SIO-13947/18016/2017 от 20.03.2017 г (срок действия с 04.04.2017г. по 06.04.2018г.)
ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Договор № 010-01/18 об оказании информационных услуг от 16.01.2018г. с ООО «НексМедиа» (срок действия с 16.01.2018 г. по 19.01.2019 г.)
ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Договор № 008-01/2017 об оказании информационных услуг от 19.01.2017г. с ООО «НексМедиа» (срок действия с 19.01.2017 г. по 10.01.2018 г.)
ЭБС «Лань»	Договор № р08/11 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 30.11.2017 г. с ООО «Издательство Лань» (срок действия с 30.11.2017 г. по 31.12.2025 г.)
ЭБС «Лань»	Договор №1 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 17.02.2017 г. с ООО «Издательство Лань» (срок действия с 20.02.2017 г. по 20.02.2018 г.)

9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Преподавание дисциплины осуществляется в специальных помещениях – учебных аудиториях для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа (практические и лабораторные занятия), курсового проектирования (при наличии), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещениях для самостоятельной работы. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью (стол и стул преподавателя, парты, доска), техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Лекционные занятия проводятся в аудитории (ауд. 2413,2403,101), оснащенной наборами демонстрационного оборудования (экран, проектор, акустическая система, хранится – ауд.027) и учебно-наглядными пособиями.

Практические занятия проводятся в аудиториях–2403,2413,031, оснащенных, необходимыми наглядными пособиями: (плакаты, стенды и т.п.).

Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованных лабораториях (ауд.034).

Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля- (ауд. 031,032,2403,2418)

Учебные аудитории для промежуточной аттестации - (ауд. 031,032,2403,2418)

Помещение для самостоятельной работы (ауд. П-17) оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – ауд.033.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Гидравлический лоток с переменным уклоном, шириной 0,25 м с установленными в нем уровнемерами, водослив-водомер Томсона. 2. Гидравлический лоток с установленным лотком-быстротоком с прямым уклоном 0,10, шириной 0,25 м, водослив-водомер Томсона, уровнемеры. 3. Гидравлический лоток с установленным на входе металлическим щитом с регулируемым открытием, шириной 0,25 м, водослив-водомер Томсона, уровнемеры. 4. Гидравлический лоток с установленным на входе металлическим щитом с регулируемым открытием, шириной 0,25 м, водослив-водомер Томсона, макет водобойной стенки с различной высотой, уровнемеры. 5. Гидравлический лоток шириной 0,25 м с установленными в нем водосливом практического профиля с вертикальным уступом, водослив-водомер Томсона, уровнемеры. 6. Бак с постоянным напором; напорный трубопровод (модель туннеля); уравнильный резервуар; задвижка (пробковый кран); водослив-водомер Томсона. 7. Прибор Дарси, представляющий собой вертикальный цилиндр, заполненный песчаным грунтом, секундомер и мерная колба, пьезометры.

Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры «28» августа 2017 г.

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

Гурин К.Г.

внесенные изменения утверждаю: «29» августа 2017 г.

Декан факультета Ширяев С.Г.

(подпись)

В рабочую программу на 2018 - 2019 учебный год вносятся изменения - обновлено и актуализировано содержание следующих разделов и подразделов рабочей программы:

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ресурс]: (введ. в действие приказом директора №106 от 19 июня 2015г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: [http // www.ngma.su](http://www.ngma.su)

2. Гурин, К.Г. Инженерная гидравлика: курс лекций для студ. направления 20.03.02 – «Природообустройство и водопользование / К.Г. Гурин, В.А. Храпковский; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т им. А.К. Корунова. – Новочеркасск, 2015. – 97 с. (40/5).

3. Гурин, К.Г. Инженерная гидравлика [Электронный ресурс]: курс лекций / К.Г. Гурин, В.А. Храпковский; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т им. А.К. Корунова. – Электрон. дан. - Новочеркасск, 2015. – ЖМД; PDF; 5,66 МБ. – Систем. требования: IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

4. Гурин, К.Г. Инженерная гидравлика [Электронный ресурс]: учеб. пособие по вып. курс. работы для студ. очников / К.Г. Гурин, С.Г. Ширяев; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т им. А.К. Корунова. – Электрон. дан. - Новочеркасск, 2017. – ЖМД; PDF; 3,31 МБ. – Систем. требования: IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

5. Гурин, К.Г. Сборник задач по гидравлике [Электронный ресурс]: учеб. пособие / К.Г. Гурин, С.Г. Ширяев, В.А. Храпковский; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т. ДГАУ. – Электрон. дан. - Новочеркасск, 2016. – ЖМД; PDF; 25,4 МБ. – Систем. требования: IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

6. Гурин, К.Г. Гидравлика [Электронный ресурс]: лаб. практикум для студ. очн. и заоч. формы обуч. по направ. «Природообустройство и водопользование», «Строительство», «Гидромелиорация», «Техносферная безопасность». / К.Г. Гурин, С.Г. Ширяев; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т. ДГАУ. – Электрон. дан. - Новочеркасск, 2018. – ЖМД; PDF; 3,88 МБ. – Систем. требования: IBMPC.Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

7. Гурин, К.Г. Инженерная гидравлика [Электронный ресурс]: учеб. пособие по вып. курс. работы для студ. заочников / К.Г. Гурин; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т им. А.К. Корунова. – Электрон. дан. - Но-

вочеркасск, 2016. – ЖМД; PDF; 4,13 МБ. – Систем. требования: IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Полный фонд оценочных средств, включающий текущий контроль успеваемости и перечень контрольно-измерительных материалов (КИМ) приведен в приложении к рабочей программе.

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 трапецеидального сечения канала.
11. Как определяется неразмывающая скорость воды в канале?
12. Как определяется незаиляющая 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 плавно 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 плавно 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 плавно 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 флютбета 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.

*Промежуточная аттестация студентами очной формы обучения может быть пройдена в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки знаний, включающей в себя проведение **текущего (ТК)**, **промежуточного (ПК)** и **итогового (ИК)** контроля по дисциплине.*

***Текущий контроль (ТК)** осуществляется в течение семестра и проводится по лабораторным работам и практическим занятиям, а также по видам самостоятельной работы студентов (КП, КР, РГР, реферат).*

*Возможными **формами ТК** являются: отчет по лабораторной работе; защита реферата или расчетно-графической работы; контрольная работа по практическим заданиям и для студентов заочной формы; выполнение определенных разделов курсовой работы (проекта); защита курсовой работы (проекта).*

Количество текущих контролей по дисциплине в семестре определяется кафедрой.

*В ходе **промежуточного контроля (ПК)** проверяются **теоретические знания**. Данный контроль проводится по разделам (модулям) дисциплины 2-3 раза в течение семестра в установленное рабочей про-*

граммой время. Возможными формами контроля являются **тестирование** (с помощью компьютера или в печатном виде), **коллоквиум** или другие формы.

Итоговый контроль (ИК) – это экзамен в сессионный период или **зачёт** по дисциплине в целом.

Студенты, набравшие за работу в семестре от 60 и более баллов, не проходят промежуточную аттестацию в форме сдачи зачета или экзамена.

По дисциплине формами **текущего контроля** являются:

ТК 1,2,3,4, Решение задач по темам практических занятий и защита лабораторных работ.

В течение семестра проводятся **3 промежуточных контроля (ПК1, ПК2)**, в виде тестирования по пройденному теоретическому материалу лекций, (**ПК3** – курсовая работа).

Итоговый контроль (ИК) – зачёт.

ПК 3 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.)

Выполняется КР 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. По результатам защиты и по набранному студентом в течении семестра баллам, на титульном листе работы ставится - оценка.

Курсовая работа студентов заочной формы обучения

Работа состоит из трёх частей и выполняется по одному из указанных вариантов. Выбор варианта определяется **последней и предпоследней цифрой зачетной книжки**.

Перечень вариантов заданий курсовой работы, методика ее выполнения и необходимая литература приведены в методических указаниях для написания курсовой работы.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Основная литература

1. Штеренлихт, Д.В. Гидравлика [Текст]: учебник для вузов по направл. подготовки дипломир. специал. в обл. техники и технологии, сельского и рыбного хоз-ва/Д.В. Штеренлихт. 3-е изд., перераб. и доп. – М: КолосС, 2008. –Гриф Мин. Обр. (52).

2. Чугаев, Р.Р. Гидравлика (техническая механика жидкости) [Текст]: Учебник для вузов/ Р.Р. Чугаев. – 6-е изд., репринтное. – М.: Издательский дом «Баскет», 2013. – 672с., (50 экз.).

3. Удовин, В.Г. Гидравлика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Г. Удовин, И.А. Оденба. - Электрон. дан. – Оренбург : ОГУ, 2014. –132 с. – Режим доступа:

<http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330600-> 27.08.18.

4. Гурин, К.Г. Инженерная гидравлика: курс лекций для студ. направления 20.03.02 – «Природообустройство и водопользование» / К.Г. Гурин, В.А. Храпковский; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т им. А.К. Кортунова. – Новочеркасск, 2015. – 97 с. (40/5).

5. Гурин, К.Г. Инженерная гидравлика [Электронный ресурс]: курс лекций / К.Г. Гурин, В.А. Храпковский; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т им. А.К. Кортунова. – Электрон. дан. - Новочеркасск, 2015. – ЖМД; PDF; 5,66 МБ. – Систем. требования: IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

6. Ухин Б.В. Инженерная гидравлика : учеб. пособие по направл. 653500 «Строительство» / Б.В. Ухин, Ю.Ф. Мельников ; под. ред. Б.В. Ухина. – М.: Изд-во Ассоц. Стр-х вузов, 2011. – 343 с. (30).

8.2 Дополнительная литература

7. Гурин, К.Г. Инженерная гидравлика [Электронный ресурс]: учеб. пособие по вып. курс. работы для студ. очников / К.Г. Гурин, С.Г. Ширяев; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т им. А.К. Кортунова. – Электрон. дан. - Новочеркасск, 2017. – ЖМД; PDF; 3,31 МБ. – Систем. требования: IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

8. Гурин, К.Г. Сборник задач по гидравлике [Электронный ресурс]: учеб. пособие / К.Г. Гурин, С.Г. Ширяев, В.А. Храпковский; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. – Электрон. дан. - Новочеркасск, 2016. – ЖМД; PDF; 25,4 МБ. – Систем. требования: IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

9. Гурин, К.Г. Гидравлика [Электронный ресурс]: лаб. практикум для студ. очн. и заоч. формы обуч. по направ. «Природообустройство и водопользование», «Строительство», «Гидромелиорация», «Техносферная безопасность». / К.Г. Гурин, С.Г. Ширяев; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. – Электрон. дан. - Новочеркасск, 2018. – ЖМД; PDF; 3,88 МБ. – Систем. требования: IBMPC.Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

10. Гурин, К.Г. Инженерная гидравлика [Электронный ресурс]: учеб. пособие по вып. курс. работы для студ. заочников / К.Г. Гурин; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т им. А.К. Кортунова. – Электрон. дан. - Новочеркасск, 2016. – ЖМД; PDF; 4,13 МБ. – Систем. требования: IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

11. Справочник по гидравлическим расчётам / П.Г. Киселёв [и др.]; под ред. П.Г. Кисилёва. – 4-е изд. перераб. и доп. – Эколит, 2011. – 312 с. (30)

8.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса	Режим доступа
Официальный сайт министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации	https://www.mnr.gov.ru/
NormaCS информационно-справочная система в области нормативной документации	http://www.normacs.ru/
Официальный сайт федерального агентства водных ресурсов	http://voda.mnr.gov.ru/
Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ	http://www.garant.ru/
Справочная система Консультант Плюс	http://www.consultant.ru/

8.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Положение о текущей аттестации обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ресурс] (введено в действие приказом директора №119 от 14 июля 2015 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>

2. Типовые формы титульных листов текстовой документации, выполняемой студентами в учебном процессе [Электронный ресурс] / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>

3. Положение о курсовом проекте (работе) обучающихся, осваивающих образовательные программы бакалавриата, специалитета, магистратуры [Электронный ресурс] (введ. в действие приказом директора №120 от 14 июля 2015г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>

8.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, для освоения обучающимися дисциплины

Наименование ресурса	Реквизиты договора
Microsoft OV. (Правоиспользования программы для ЭВМ Desktop Education ALNG LicSAPk OLV E 1Y Academic Edition Enterprise (MS Windows XP, 7, 8, 8.1, 10; MS Office professional; MS Windows Server; MS Project Expert 2010 Professional)	Сублицензионный договор №58547/PHД4588 от 28.11.2017 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 30.12.2017 г. по 31.12.2018 г.)

«eLIBRARY.RU»	Лицензионный договор SCIENCE INDEX №SIO-13947/18016/2017 от 20.03.2017 г (срок действия с 04.04.2017г. по 06.04.2018г.)
ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Договор № 010-01/18 об оказании информационных услуг от 16.01.2018г. с ООО «НексМедиа» (срок действия с 16.01.2018 г. по 19.01.2019 г.)
ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Договор № 008-01/2017 об оказании информационных услуг от 19.01.2017г. с ООО «НексМедиа» (срок действия с 19.01.2017 г. по 10.01.2018 г.)
ЭБС «Лань»	Договор № p08/11 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 30.11.2017 г. с ООО «Издательство Лань» (срок действия с 30.11.2017 г. по 31.12.2025 г.)
ЭБС «Лань»	Договор №1 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 17.02.2017 г. с ООО «Издательство Лань» (срок действия с 20.02.2017 г. по 20.02.2018 г.)

9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Преподавание дисциплины осуществляется в специальных помещениях – учебных аудиториях для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа (практические и лабораторные занятия), курсового проектирования (при наличии), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещениях для самостоятельной работы. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью (стол и стул преподавателя, парты, доска), техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Лекционные занятия проводятся в аудитории (ауд. 2413,2403,101), оснащенной наборами демонстрационного оборудования (экран, проектор, акустическая система, хранится – ауд.027) и учебно-наглядными пособиями.

Практические занятия проводятся в аудиториях–2403,2413,031, оснащенных, необходимыми наглядными пособиями: (плакаты, стенды и т.п.).

Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованных лабораториях (ауд.034).

Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля- (ауд. 031,032,2403,2418)

Учебные аудитории для промежуточной аттестации - (ауд. 031,032,2403,2418)

Помещение для самостоятельной работы (ауд. П-17) оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – ауд.033.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Гидравлический лоток с переменным уклоном, шириной 0,25 м с установленными в нем уровнемерами, водослив-водомер Томсона. 2. Гидравлический лоток с установленным лотком-быстротоком с прямым уклоном 0,10, шириной 0,25 м, водослив-водомер Томсона, уровнемеры. 3. Гидравлический лоток с установленным на входе металлическим щитом с регулируемым открытием, шириной 0,25 м, водослив-водомер Томсона, уровнемеры. 4. Гидравлический лоток с установленным на входе металлическим щитом с регулируемым открытием, шириной 0,25 м, водослив-водомер Томсона, макет водобойной стенки с различной высотой, уровнемеры. 5. Гидравлический лоток шириной 0,25 м с установленными в нем водосливом практического профиля с вертикальным уступом, водослив-водомер Томсона, уровнемеры. 6. Бак с постоянным напором; напорный трубопровод (модель туннеля); уравнильный резервуар; задвижка (пробковый кран); водослив-водомер Томсона. 7. Прибор Дарси, представляющий собой вертикальный цилиндр, заполненный песчаным грунтом, секундомер и мерная колба, пьезометры.

Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры «27» августа 2018г.

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

Гурин К.Г.

внесенные изменения утверждаю: «27» августа 2018г.

Декан факультета Ширяев С.Г.

(подпись)