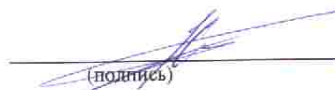




## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины	Б.1.Б.17.03. «Механика. Гидравлика» (шифр. наименование учебной дисциплины)
Направление(я) подготовки	35.03.11 - «Гидромелиорация» (код, полное наименование направления подготовки)
Профиль (и)	«Гидромелиорация» (полное наименование профиля ОПОП направления подготовки)
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат (бакалавриат, магистратура)
Форма(ы) обучения	Очная (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,	35.03.11 «Гидромелиорация» (шифр и наименование направления подготовки)
утверждённого приказом Минобрнауки России	01.03.2017 г, №182 (дата утверждения ФГОС ВО, № приказа)

Разработчик (и) Зав. каф. ВиИВР  
(должность, кафедра)

  
(подпись)

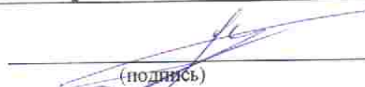
Гурин К.Г.  
(Ф.И.О.)

Обсуждена и согласована:

Кафедра ВиИВР  
(сокращённое наименование кафедры)

протокол № 4 от 21 января 2019 г.

Заведующий кафедрой

  
(подпись)

Гурин К.Г.  
(Ф.И.О.)

Заведующая библиотекой

  
(подпись)

Чалая С.В.  
(Ф.И.О.)

Учебно-методическая комиссия факультета

протокол № 6 от 22 января 2019 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 35.03.11 «Гидромелиорация»:

- способностью предусмотреть меры по сохранению и защите гидромелиоративных систем в ходе своей общественной и профессиональной деятельности (ОПК-1)

- способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин (модулей), методы математического анализа и моделирования 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
<b>Знать:</b> - основные законы гидростатики и гидродинамики, режимы движения жидкости, виды сопротивлений и потерь напора, методы гидравлического расчёта трубопроводов, отверстий, насадков и водосливов;	ОПК-1
<b>Уметь:</b> - самостоятельно применять законы гидростатики для определения силы и точки приложения силы гидростатического давления и законы гидродинамики для расчётов коротких и длинных трубопроводов, отверстий, насадков и водосливов;	
<b>Навык:</b> - проведения гидравлических исследований, обработки, анализа и использования их результатов на практике; практического использования ЭВМ при выполнении гидравлических расчётов;	
<b>Опыт деятельности:</b> - при выполнении гидравлических расчётов мелиоративных, водохозяйственных и природоохранных сооружений, систем и их элементов, проведения гидравлических исследований, обработки и анализа результатов.	
<b>Знать:</b> - основные законы гидростатики и гидродинамики, режимы движения жидкости, виды сопротивлений и потерь напора, методы гидравлического расчёта трубопроводов, отверстий, насадков и водосливов;	
<b>Уметь:</b> - самостоятельно применять законы гидростатики для определения силы и точки приложения силы гидростатического давления и законы гидродинамики для расчётов коротких и длинных трубопроводов, отверстий, насадков и водосливов;	ПК-16
<b>Навык:</b> - проведения гидравлических исследований, обработки, анализа и использования их результатов на практике; практического использования ЭВМ при выполнении гидравлических расчётов;	
<b>Опыт деятельности:</b> - при выполнении гидравлических расчётов мелиоративных, водохозяйственных и природоохранных сооружений, систем и их элементов, проведения гидравлических исследований, обработки и анализа результатов.	
<b>Знать:</b> - основные законы гидростатики и гидродинамики, режимы движения жидкости, виды сопротивлений и потерь напора, методы гидравлического расчёта трубопроводов, отверстий, насадков и водосливов;	

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к базовой части блока Б.1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы, изучается в 5 семестре по очной 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

(ОПК-1)	Экология Механика Теоретическая механика Сопrotивление материалов Метрология, стандартизация и сертификация Почвоведение Климатология и метеорология Мелиоративные и строительные машины Мелиоративное земледелие	Механика грунтов, основания и фундаменты Комплексное использование водных объектов Ландшафтоведение Мелиорация водных объектов Сельскохозяйственные гидротехнические мелиорации Агроресомелиорация земель Культуртехническая и химическая мелиорации земель Гидротехнические сооружения мелиоративных систем Насосы и мелиоративные насосные станции Мелиорация земель населенных пунктов Проектирование мелиоративных систем Рекультивация и охрана земель Ресурсосберегающие технологии в мелиорации Мелиорация ландшафтов Оценка воздействия мелиорации на окружающую среду Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности на предприятиях отрасли Производственная преддипломная практика История мелиорации и водного хозяйства
(ПК-16)	Математика Информатика Химия Физика Экология Механика Теоретическая механика Сопrotивление материалов	Электротехника электроника и автоматизация Мелиоративное земледелие Мелиорация водных объектов Агроресомелиорация земель Гидротехнические сооружения мелиоративных систем Насосы и мелиоративные насосные станции Проектирование мелиоративных систем Рекультивация и охрана земель Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности на предприятиях отрасли Производственная практика - научно-исследовательская работа (НИР) Производственная преддипломная практика

### 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	
	5		Итого	Итого
<b>Аудиторная (контактная) работа (всего)</b> в том числе:	42		42	
Лекции	14		14	
Лабораторные работы (ЛР)	14		14	
Практические занятия (ПЗ)	14		14	
Семинары (С)				
<b>Самостоятельная работа (всего)</b> в том числе:	30		30	
Курсовой проект (работа)				
Расчётно-графическая работа	10		10	
Реферат				
Контрольная работа				
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	20		20	
Подготовка к зачету				
<b>Подготовка и сдача экзамена</b>	36		36	
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>часов</b>	108	108	
	<b>ЗЕТ</b>	3	3	
Формы контроля по дисциплине:				
- экзамен, зачёт		экзамен		экзамен
- курсовой проект (КП), курсовая работа (КР), расчётно - графическая (РГР), реферат (Реф), контрольная работа (Контр.), шт.		РГР 1		РГР 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			
			Лекции	Лаборат. занятия	Практич. занятия (семинары)	Курсовой П / Р, РГР, реферат	Другие виды СРС		Итоговый контроль
1	Основные законы гидростатики. Сила гидростатического давления.	5	2	2	4		4		12
2	Виды движения жидкости. Основные гидравлические характеристики потока и элементы живого сечения.	5	2				2		4
3	Основные уравнения гидродинамики. Уравнение Бернулли.	5	2	2	2		2		8
4	Режимы движения жидкости.	5		2			4		6
5	Определение потерь напора.	5	2	4			2		8
6	Гидравлические расчёты трубопроводов.	5	2		4	10	2		18
7	Истечение жидкости из отверстий и насадков.	5	2	2	2		2		8
8	Истечение через водосливы.	5	2	2	2		2		8
Подготовка к итоговому контролю		зачёт							
		экзамен	5					36	36
ВСЕГО:			14	14	14	10	20	36	108

#### 4.1.2 Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	семестр	Темы и содержание лекций	Трудоёмкость (час.)	Форма контроля (ПК)
1	5	<b>Основные законы гидростатики. Сила ГСД.</b> Предмет гидравлика. Основные физические свойства жидкостей. Гидростатическое давление и его свойства. Уравнение равновесия жидкости. Основное уравнение гидростатики. Гидростатическое давление в точке, избыточное и вакуумметрическое давление. Пьезометрическая высота, вакуум. Потенциальная энергия. Потенциальный напор. Сила гидростатического давления на плоские и криволинейные поверхности. Точка приложения гидростатического давления.	2	ПК 1
2	5	<b>Виды движения жидкости. Основные гидравлические характеристики потока и элементы живого сечения.</b> Определение потока жидкости. Неустановившееся и установившееся движение, равномерное и неравномерное, напорное и безнапорное движение. Струйчатая модель движения жидкости. Линия тока и элементарная струйка. Гидравлические характеристики потока и элементы живого сечения. Расход и средняя скорость жидкости.	2	ПК 1
3	5	<b>Уравнение Бернулли.</b> Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной и реальной жидкости. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости при плавно изменяющемся движении. Геометрическая и пьезометрическая высота. Скоростной напор. Коэффициент Кориолиса. Линии полной удельной энергии и пьезометрическая. Пьезометрический и гидравлический уклон. Энергетическая интерпретация уравнения Бернулли. Условия применения уравнения Уравнение неразрывности для установившегося движения жидкости.	2	ПК 1
5	5	<b>Определение потерь напора.</b>	2	ПК 1

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	семестр	Темы и содержание лекций	Трудоемкость (час.)	Форма контроля (ПК)
		Виды сопротивлений и потерь энергии. Определение потерь напора по длине при ламинарном и турбулентном режиме. Коэффициент гидравлического трения. Области сопротивления. Формула Шези. Местные сопротивления. Коэффициенты местных сопротивлений. Общие потери напора		
6	5	<b>Гидравлические расчёты трубопроводов.</b> Классификация трубопроводов. Гидравлический расчёт коротких трубопроводов. Гидравлические расчёты длинных трубопроводов. Расчёт простого трубопровода постоянного диаметра. Расчёт трубопровода с непрерывным изменением расхода по длине. Гидравлический расчёт трубопроводов при последовательном и параллельном соединении труб.	2	ПК 2
7	5	<b>Истечение жидкости из отверстий и насадков</b> Классификация отверстий и насадков. Виды истечения из отверстий. Полное и неполное сжатие струи. Формулы скорости и расхода. Коэффициенты скорости и сжатия. Истечение через насадки. Формула расхода насадка. Истечение через большие отверстия.	2	ПК 2
8	5	<b>Истечение через водосливы</b> Классификация водосливов и области их применения. Водосливы с тонкой стенкой. Водосливы с широким порогом. Водосливы практического профиля. Подтопленные и неподтопленные водосливы. Боковое сжатие. Основная формула расхода водослива. Коэффициент расхода. Гидравлических расчет водосливов (с тонкой стенкой, практического профиля, с широким порогом). Учёт бокового сжатия и подтопления.	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	5	<b>Определение абсолютного, избыточного и вакуумметрического давления в точке покоящейся жидкости. Определение силы ГСД, действующей на плоские поверхности.</b> Определение абсолютного, избыточного, вакуумметрического давления в точке, величины и точки приложения силы ГСД, действующей на плоские поверхности (аналитическое и графоаналитическое решение). Решение типовых задач.	2	ТК1
1	5	<b>Определение силы ГСД, действующей на криволинейные поверхности.</b> Определение величины и точки приложения силы ГСД действующей на криволинейные цилиндрические поверхности (аналитическое и графоаналитическое решение). Решение типовых задач.	2	ТК1
3,4,5,6	5	<b>Гидравлические расчёты коротких трубопроводов.</b> Выдача РГР «Гидравлический расчет короткого трубопровода». Определение напора в коротком трубопроводе переменного диаметра. Построение напорной и пьезометрической линии. РГР	2	ТК2
3,4,5,6	5	<b>Гидравлические расчёты коротких трубопроводов.</b> Определение расхода и диаметра короткого трубопровода (сифона, дюке-	2	ТК2

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	семестр	Тематика и содержание практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)	Формы контроля (ТК)
		ра). Построение напорной и пьезометрической линии. РГР		
5,6	5	<b>Гидравлический расчёт длинных трубопроводов.</b> Гидравлический расчет трубопровода при последовательном и параллельном соединении и в случае непрерывной раздачи. Решение типовых задач.	2	ТК3
7	5	<b>Истечение из отверстий и насадков при постоянном напоре.</b> Определение расхода, напора и диаметра при истечении через отверстия и насадки. Решение типовых задач по теме.	2	ТК4
8	5	<b>Гидравлические расчеты водосливов.</b> Гидравлический расчёт водослива с тонкой стенкой с учётом подтопления и бокового сжатия. Гидравлический расчёт водосливов практического профиля и с широким порогом с учётом подтопления и бокового сжатия. Решение типовых задач.	2	ТК5

#### 4.1.4 Лабораторные занятия

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	семестр	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Формы контроля (ТК, ПК)
1	5	Определение силы гидростатического давления на плоскую поверхность	2	ТК1
2,4	5	Определение режимов движения жидкости	2	ТК2
3	5	Опытная демонстрация уравнения Бернулли	2	ТК2
4,5	5	Определение коэффициента гидравлического трения $\lambda$ при движении жидкости в трубе	2	ТК2
5,6	5	Определение коэффициентов местных гидравлических сопротивлений в напорном трубопроводе	2	ТК2
7	5	Истечение жидкости из отверстий и насадков при постоянном напоре	2	ТК4
8	5	Истечение через водослив с тонкой стенкой. Свободное истечение через водослив практического профиля и с широким порогом	2	ТК5

#### 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	5	Решение индивидуальных задач по определению величины и точки приложения силы ГСД действующей на плоские и криволинейные поверхности (аналитическое и графоаналитическое решение). Построение эпюр гидростатического давления на плоские и криволинейные поверхности.	6	ТК1
3,4,5,6	5	Решение раздела РГР. Определение областей сопротивления при турбулентном режиме движения воды, определение потерь напора по длине. Определение местных потерь напора в трубах. Построение напорной и пьезометрической линии для трубопровода переменного диаметра. Решение типовых задач.	5	ТК2

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	семестр	Виды и содержание самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (час.)	Контроль выполнения работы (ПК, ТК, ИК)
3,4,5,6	5	Решение раздела РГР. Определение расхода дюкера и сифонного водовыпуска. Определение диаметра дюкера и сифонного водовыпуска. Построение напорной и пьезометрической линии для дюкера и (сифонного водовыпуска). Решение типовых задач.	5	ТК2
6	5	Расчёт индивидуальных задач по гидравлическому расчету длинных трубопроводов.	4	ТК3
7	5	Решение индивидуальных задач по гидравлическому расчету отверстий и насадков (определение расхода, напора и диаметра).	4	ТК4
8	5	Решение индивидуальных задач по гидравлическому расчёту водосливов. Определение расхода, напора и ширины водосливов.	6	ТК5
Подготовка к итоговому контролю - экзамену			36	ИК

#### 4.2 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 16	+	+	+	+	+
ОПК-1	+	+	+	+	+

#### 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		14			14
<b>Итого интерактивных занятий</b>		<b>14</b>			<b>14</b>

#### 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. Гидравлика: курс лекций для студ. направления 280100 – «Природообустройство и водопользование / К.Г. Гурин, В.А. Храпковский; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т им. А.К. Кортунова. – Новочеркасск, 2014. – 117 с. (70/25).

3. Гурин, К.Г. Гидравлика [Электронный ресурс]: курс лекций / К.Г. Гурин, В.А. Храпковский; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т им. А.К. Кортунова. – Электрон. дан. - Новочеркасск, 2014. – ЖМД; PDF; 4,7 МБ. – Систем. требования: IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

4. Гурин, К.Г. Сборник задач [Электронный ресурс]: метод. указ. к практ. занятиям / К.Г. Гурин; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т. ДГАУ. – Электрон. дан. - Новочеркасск, 2017. – ЖМД; PDF; 8,8 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. Гидравлические расчеты короткого трубопровода: метод. указания к расч. – граф. ра-

боте по гидравлике для студ. направления 280100 – «Природообустройство и водопользование / К.Г. Гурин, В.А. Храпковский; Новочерк. инж.-мелиор. акад. им. А.К. Кортунова., каф. гидравл. и инж. гидрологии. - Новочеркасск, 2014. – 22 с. (75/25).

7. Гурин, К.Г. Гидравлические расчеты короткого трубопровода [Электронный ресурс]: метод. указания / К.Г. Гурин, В.А. Храпковский; Новочерк. инж.-мелиор. акад. им. А.К. Кортунова. – Электрон. дан. - Новочеркасск, 2014. – ЖМД; PDF; 0,76 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.

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

### **Вопросы для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена:**

1. Гидростатическое давление и его свойства.
2. Основное уравнение гидростатики. Понятие абсолютного, избыточного и вакууметрического давлений, единицы измерения давления.
3. Понятие о приведенной, пьезометрической и вакууметрической высоте
4. Понятие о полном пьезометрическом и гидростатическом напоре, удельной потенциальной энергии.
5. Давление воды на плоские поверхности. Расчетные зависимости для определения силы и центра давлений.
6. Привести пример определения силы ГСД и центра давления для плоской поверхности (аналитическое решение).
7. Привести пример определения силы ГСД и центра давления для плоской поверхности (графо-аналитическое решение).
8. Эпюра избыточного гидростатического давления. Определение силы давления воды на плоские прямоугольные поверхности и центра давления.
9. Давление воды на криволинейные цилиндрические поверхности (определение силы, направления и координат центра давления).
10. Понятие о струйчатой модели движения жидкости (траектория, линия тока, элементарная струйка, поток жидкости).
11. Поток жидкости. Гидравлические элементы живого сечения и характеристики потока.
12. Два режима движения жидкости. Число Рейнольдса, критическая скорость.
13. Сводная классификация видов движения жидкости. Понятие об установившемся и неустановившемся, равномерном и неравномерном движениях.
14. Уравнение неразрывности движущейся жидкости (уравнение баланса расхода).
15. Понятие о напорном и безнапорном, параллельноструйном, плавно изменяющемся и резко изменяющемся движениях.
16. Общая характеристика турбулентного потока (мгновенные, осредненные и пульсационные составляющие скорости в точке, эпюра распределения скоростей).
17. Уравнение Бернулли для целого потока реальной жидкости.
18. Геометрическая интерпретация уравнения Бернулли.
19. Энергетическая интерпретация уравнения Бернулли.
20. Общая схема и условия применения уравнения Бернулли. Понятие гидравлического и пьезометрического уклона.
21. Виды гидравлических сопротивлений и учет потерь напора.
22. Определение местных потерь напора.
23. Определение потерь напора по длине.
24. Распределение скоростей в живых сечениях при ламинарном и турбулентном движениях.
25. Обобщение вопроса о потерях напора по длине при ламинарном и турбулентном движении (опыты Никурадзе). Понятие гидравлически гладких и шероховатых русел.
26. Определение коэффициента гидравлического трения в зависимости от режима движения жидкости и области сопротивления.



27. Формула Шези и основные зависимости для расчета установившегося равномерного движения жидкости.
28. Истечение жидкости из малого отверстия при постоянном напоре (свободное и затопленное истечение). Расчетные зависимости для скорости и расхода.
29. Влияние места расположения отверстия относительно стенок и дна сосуда на истечение жидкости (коэффициент расхода отверстия).
30. Истечение жидкости через большие отверстия при постоянном напоре (незатопленное, подтопленное и затопленное отверстие). Истечение из-под щита в канал.
31. Классификация насадков и их применение. Характеристики насадков.
32. Расчетные зависимости (скорости и расхода, величины вакуума) для внешнего цилиндрического насадка Вентури (свободное и затопленное истечение).
33. Классификация труб и основные расчетные зависимости. Задачи и особенности гидравлического их расчета.
34. Гидравлический расчет короткого трубопровода, построение линий Е-Е и Р-Р (случай свободного истечения).
35. Гидравлический расчет короткого трубопровода, построение линий Е-Е и Р-Р (случай затопленного истечения).
36. Понятие длинного и короткого трубопровода, особенности их расчета. Основные расчетные зависимости для длинного трубопровода.
37. Гидравлический расчет простого длинного трубопровода постоянного диаметра.
38. Гидравлический расчет длинного трубопровода из последовательно соединенных труб.
39. Гидравлический расчет длинного трубопровода при параллельном соединении труб.
40. Гидравлический расчет длинного трубопровода с непрерывным изменением расхода по длине за счет непрерывной раздачи.
41. Терминология и классификация водосливов.
42. Основная расчетная формула расхода для прямоугольного водослива.
43. Водослив с тонкой стенкой. Расчетная формула расхода с учетом всех факторов. Условия подтопления водослива с тонкой стенкой.
44. Водосливы-водомеры.
45. Водосливы практического профиля. Расчетная формула расхода с учетом всех факторов.
46. Водослив с широким порогом при свободном истечении.
47. Расчетная схема истечения для подтопленного водослива с широким порогом. Условия подтопления водослива и расчетная формула расхода.

#### **Задачи:**

1. Определить гидростатическое (абсолютное, избыточное или манометрическое) давление в точке, расположенной на глубине, если сосуд закрыт и известно внешнее давление.
2. Определить аналитическим способом величину и точку приложения силы гидростатического давления на плоский прямоугольный затвор.
3. Определить графоаналитическим способом точку приложения силы гидростатического давления на плоский прямоугольный затвор.
4. Определить равнодействующую силы ГСД и центр давления для указанной схемы.
5. Определить величину и точку приложения силы ГСД на плоскую поверхность.
6. Определить величину и точку приложения силы ГСД на глубинный затвор гидростатического сооружения.
7. Определить величину, направление и координаты точки приложения силы ГСД на сегментный затвор в общем виде.
8. Определить величину, направление и точку приложения силы ГСД на цилиндрическую поверхность АВ в общем виде.
9. Определить напор  $H$ , при котором будет обеспечиваться заданный расход  $Q$  через короткий трубопровод.
10. Определить напор  $H$ , при котором будет обеспечиваться заданный расход  $Q$  через короткий трубопровод.
11. Найти перепад уровней  $z$  в трубчатом ГТС, при котором будет пропускаться расход  $Q$ .
12. Рассчитать расход  $Q$ , проходящий через трубчатое ГТС при заданном перепаде уровней  $z$ .
13. Определить расход  $Q$ , проходящий через дюкер при заданном перепаде  $H$ .
14. Определить расход  $Q$  сифонного трубопровода.
15. Определить диаметр  $d$  отверстия в тонкой стенке при совершенном сжатии.
16. Определить глубину воды  $h$  в резервуаре с квадратным отверстием у дна.

17. Определить диаметр  $d$  водоспуска в теле плотины.
18. Установить, будет ли водовыпуск плотины работать как насадок Вентури и определить его расход.
19. Определить расход  $Q$ , проходящий через систему 2-х трубопроводов, соединенных последовательно, и определить потери напора на участках.
20. Определить расход  $Q$ , проходящий через систему 2-х трубопроводов, соединенных параллельно.
21. Определить напор  $H$  для данной схемы из новых чугунных труб.
22. Определить напор для пропуска расхода через заданную систему нормальных чугунных труб.
23. Определить напор  $H$  для пропуска расхода  $Q$  через простой трубопровод, из новых чугунных труб.
24. Определить напор  $H$  при наличии в трубопроводе непрерывной раздачи.
25. Определить величину расхода, проходящего через водослив с тонкой стенкой.
26. Определить ширину водослива с тонкой стенкой.
27. Найти напор на водосливе с тонкой стенкой.
28. Определить ширину водослива практического профиля.
29. Определить расход, проходящий через водослив практического профиля.
30. Найти напор на водосливе практического профиля.
31. Определить величину расхода, проходящего через водослив с широким порогом.
32. Определить ширину водослива с широким порогом.

*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 1,3,4,5** Решение задач по темам практических занятий и защита лабораторных работ.

**ТК2** - выполнение РГР.

*В течение семестра проводятся 2 **промежуточных контроля (ПК1, ПК2)**, в виде тестирования по пройденному теоретическому материалу лекций.*

***Итоговый контроль (ИК)** – экзамен.*

### **Расчетно-графическая работа студентов очной формы обучения**

Расчетно-графическая работа (РГР) на тему «Гидравлический расчёт короткого трубопровода». Целью выполнения РГР является закрепление теоретических знаний по разделам: уравнение Бернулли, режимы движения жидкости, определение потерь напора, гидравлические расчёты трубопроводов.

В задачи РГР входит:

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

*Структура пояснительной записки расчетно-графической работы  
и ее ориентировочный объём*

Бланк задания (1 с.)

Задача 1. Определение напора  $H$ , необходимого для пропуска расчётного расхода (2,3 с.).

Задача 2. Определение величины расхода  $Q$  в коротком трубопроводе, или определение диаметра  $d$  короткого трубопровода (2,3 с.).

3. Построение напорной и пьезометрической линии (2 с.).

Список использованных источников (0,5с.)

Выполняется РГР студентом индивидуально под руководством преподавателя во внеаудиторное время, самостоятельно. Срок сдачи законченной работы на проверку руководителю указывается в задании. После проверки и доработки указанных замечаний, работа защищается. При положительной оценке выполненной студентом работе на титульном листе работы ставится - "зачтено".

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1 Основная литература

- 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 экз.).
- 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.).
- Гурин, К.Г. Гидравлика: курс лекций для студ. направления 280100 – «Природообустройство и водопользование / К.Г. Гурин, В.А. Храпковский; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т им. А.К. Картунова. – Новочеркасск, 2014. – 117 с. (70/25).
- Гурин, К.Г. Гидравлика [Электронный ресурс]: курс лекций / К.Г. Гурин, В.А. Храпковский; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т им. А.К. Картунова. – Электрон. дан. - Новочеркасск, 2014. – ЖМД; PDF; 4,7 МБ. – Систем. требования: IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.
- Лапшев, Н.Н. Гидравлика : учебник для вузов по направл. «Стр-во» / Н.Н. Лапшев. – 4-е изд., стереотип. – М.: Академия, 2012. – 269 с. (55).
- Удовин, В.Г. Гидравлика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Г. Удовин, И.А. Оденба. - Электрон. дан. – Оренбург : ОГУ, 2014. –132 с. – Режим па: <http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330600-> 21.01.19.

### 8.2 Дополнительная литература

- Гурин, К.Г. Сборник задач [Электронный ресурс]: метод. указ. к практ. занятиям / К.Г. Гурин; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т. ДГАУ. – Электрон. дан. - Новочеркасск, 2017. – ЖМД; PDF; 8,8 МБ. – Систем. требования: IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.
- Храпковский, В.А. Сборник задач по гидравлике [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.А. Храпковский, К.Г. Гурин, С.Г. Ширяев; Новочерк. гос. мелиор. акад. – Электрон. дан. - Новочеркасск, 2010. – ЖМД; PDF; 6,77 МБ. – Систем. требования: IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.
- Гурин, К.Г. Гидравлические расчеты короткого трубопровода: метод. указания к расч. – граф. работе по гидравлике для студ. направления 280100 – «Природообустройство и водопользование / К.Г. Гурин, В.А. Храпковский; Новочерк. инж.-мелиор. акад. им. А.К. Картунова., каф. гидравл. и инж. гидрологии. - Новочеркасск, 2014. – 22 с. (75/25).
- Гурин, К.Г. Гидравлические расчеты короткого трубопровода [Электронный ресурс]: метод. указания / К.Г. Гурин, В.А. Храпковский; Новочерк. инж.-мелиор. акад. им. А.К. Картунова. – Электрон. дан. - Новочеркасск, 2014. – ЖМД; PDF; 0,76 МБ. – Систем. требования: IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.
- 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 .AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана.
- 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 экз.)

### 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	<a href="http://www.mnr.gov.ru/">http://www.mnr.gov.ru/</a>
Официальный сайт федерального агентства водных ресурсов	<a href="http://www.voda.mnr.gov.ru/">http://www.voda.mnr.gov.ru/</a>
Официальный сайт Федеральной службы по гидрометеорологии и мони-	<a href="http://www.meteorf.ru/">http://www.meteorf.ru/</a>

торингу окружающей среды	
NormaCS информационно-справочная система в области нормативной документации	<a href="http://www.normacs.ru/">http://www.normacs.ru/</a>
Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ	<a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>
Справочная система Консультант Плюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

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

Наименование ресурса	Реквизиты договора
Microsoft Office Professional	Соглашение OVS для решений ES#V2162234 Документ #X20-14232 Сублицензионный договор №53827/РНД1743/294 от 22.12 2015 Сублицензионный договор №13264/РНД5195/295 от 22.12 2015
ЭБС Университетская библиотека biblioclub.ru	Договор № 216-12/15 от 19.01.2016

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

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, ауд. 2403 (на 54 посадочных места) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: - Набор демонстрационного оборудования (переносной): - ноутбук RUintro – 1 шт., проектор AcerP5280 – 1 шт. с экраном – 1 шт.; - Учебно-наглядные пособия – 8 шт.; - Доска – 1 шт.; - Рабочие места студентов; - Рабочее место преподавателя.
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, ауд. 2403 (на 54 посадочных места) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	
Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, ауд. 2403 (на 54 посадочных места) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, ауд. 2403 (на 54 посадочных места) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	

<p>Помещение для самостоятельной работы, ауд. П18 (на 12 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111</p>	<p>Помещение укомплектовано специализированной мебелью и оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НИМИ Донской ГАУ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Сервер IMANGO – 1 шт.;</li> <li>- Терминальная станция L110 – 12 шт.;</li> <li>- Монитор 22" ЖК Aser – 12 шт.;</li> <li>- Плоттер – 2 шт.;</li> <li>- Сканер – 1 шт.;</li> <li>- Принтер – 1 шт.;</li> <li>- Рабочие места студентов;</li> <li>- Рабочее место преподавателя.</li> </ul>
<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, ауд. 033 по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111</p>	<p>Специализированная мебель:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- металлические столы-шкафы;</li> <li>- стеллаж для хранения оборудования.</li> </ul>
<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, ауд. 034 по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111</p>	<p>Специализированная мебель:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- станок сверлильный – 1 шт.;</li> <li>- точильный станок -1 шт.;</li> <li>- тиски - 1 шт.;</li> <li>- специализированная мебель:</li> <li>- металлический стол-шкаф;</li> <li>- шкаф.</li> </ul>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа - лаборатория гидравлики ауд. 034, зал. 1 (на 22 посадочных места) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111</p>	<p>Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Набор демонстрационного оборудования (переносной): ноутбук RUintro – 1 шт., мультимедийное видеопроекционное оборудование: проектор AserP5280 – 1 шт. с экраном – 1 шт.;</li> <li>- Прибор Дарси – 1 шт.;</li> <li>- Установка для изучения режимов движения жидкости – 1 шт.;</li> <li>- Установка для изучения гидростатического давления – 1 шт. на плоскую поверхность;</li> <li>- Установка для изучения уравнения Бернулли – 1 шт.;</li> <li>- Установка для изучения коэффициента гидравлического трения – 1 шт.;</li> <li>- Установка для изучения местных сопротивлений – 1 шт.;</li> <li>- Установка для изучения истечения жидкости из отверстий и насадков – 1 шт.;</li> <li>- Установка для изучения гидравлических условий работы быстротока – 1 шт.;</li> <li>- Гидравлический лоток – 2 шт.;</li> <li>- Бак постоянного напора – 2 шт.;</li> <li>- Водослив водомер Томсона – 2 шт.;</li> <li>- Учебно-наглядные пособия – 10 шт.;</li> <li>- Доска – 1 шт.;</li> <li>- Рабочие места студентов;</li> <li>- Рабочее место преподавателя.</li> </ul>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа - лаборатория гидравлики ауд. 034, зал. 2 (на 12 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111</p>	<p>Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Набор демонстрационного оборудования (переносной): ноутбук RUintro – 1 шт., мультимедийное видеопроекционное оборудование: проектор</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>АсерP5280 – 1 шт. с экраном – 1 шт.;</li> <li>– Установка для изучения параметров потока при равномерном движении – 1 шт.;</li> <li>– Установка для изучения параметров гидравлического прыжка – 1 шт.;</li> <li>– Установка для опытной проверки работы водобойной стенки – 1 шт.;</li> <li>– Установка для изучения свободного истечения через водосливы практического профиля и с широким порогом – 1 шт.;</li> <li>– Гидравлический лоток – 2 шт.;</li> <li>– Бак постоянного напора – 2 шт.;</li> <li>– Водослив водомер Томсона – 2 шт.;</li> <li>– Учебно-наглядные пособия – 2 шт.;</li> <li>– Доска – 1 шт.;</li> <li>– Рабочие места студентов;</li> <li>– Рабочее место преподавателя.</li> </ul>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа - лаборатория гидравлики ауд. 034, зал 3 (на 24 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111</p>	<p>Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Набор демонстрационного оборудования (переносной): ноутбук RUintro – 1 шт., мультимедийное видеопроекторное оборудование: проектор АсерP5280 – 1 шт. с экраном – 1 шт.;</li> <li>– Установка для измерения уровней воды – 1 шт.;</li> <li>– Установка для измерения величины максимального уровня подъема воды в уравнительном резервуаре – 1 шт.;</li> <li>– Гидравлический лоток – 1 шт.;</li> <li>– Бак постоянного напора – 1 шт.;</li> <li>– Водослив водомер Томсона – 1 шт.;</li> <li>– Учебно-наглядные пособия – 10 шт.;</li> <li>– Доска – 1 шт.;</li> <li>– Рабочие места студентов;</li> <li>– Рабочее место преподавателя.</li> </ul>

## 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 вн), Положением о методике сценки 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 2019 - 2020 учебный год вносятся изменения - обновлено и актуализировано содержание следующих разделов и подразделов рабочей программы:**

### 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) приводится в приложении к рабочей программе.*

**Вопросы для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена:**

1. Гидростатическое давление и его свойства.
2. Основное уравнение гидростатики. Понятие абсолютного, избыточного и вакуумметрического давлений, единицы измерения давления.
3. Понятие о приведенной, пьезометрической и вакуумметрической высоте
4. Понятие о полном пьезометрическом и гидростатическом напоре, удельной потенциальной энергии.
5. Давление воды на плоские поверхности. Расчетные зависимости для определения силы и центра давлений.
6. Привести пример определения силы ГСД и центра давления для плоской поверхности (аналитическое решение).
7. Привести пример определения силы ГСД и центра давления для плоской поверхности (графо-аналитическое решение).
8. Эпюра избыточного гидростатического давления. Определение силы давления воды на плоские прямоугольные поверхности и центра давления.
9. Давление воды на криволинейные цилиндрические поверхности (определение силы, направления и координат центра давления).
10. Понятие о струйчатой модели движения жидкости (траектория, линия тока, элементарная струйка, поток жидкости).
11. Поток жидкости. Гидравлические элементы живого сечения и характеристики потока.
12. Два режима движения жидкости. Число Рейнольдса, критическая скорость.
13. Сводная классификация видов движения жидкости. Понятие об установившемся и неустановившемся, равномерном и неравномерном движениях.
14. Уравнение неразрывности движущейся жидкости (уравнение баланса расхода).
15. Понятие о напорном и безнапорном, параллельноструйном, плавно изменяющемся и резко изменяющемся движениях.
16. Общая характеристика турбулентного потока (мгновенные, осредненные и пульсационные составляющие скорости в точке, эпюра распределения скоростей).
17. Уравнение Бернулли для целого потока реальной жидкости.
18. Геометрическая интерпретация уравнения Бернулли.
19. Энергетическая интерпретация уравнения Бернулли.
20. Общая схема и условия применения уравнения Бернулли. Понятие гидравлического и пьезометрического уклона.
21. Виды гидравлических сопротивлений и учет потерь напора.
22. Определение местных потерь напора.
23. Определение потерь напора по длине.
24. Распределение скоростей в живых сечениях при ламинарном и турбулентном движениях.
25. Обобщение вопроса о потерях напора по длине при ламинарном и турбулентном движении (опыты Никурадзе). Понятие гидравлически гладких и шероховатых русел.
26. Определение коэффициента гидравлического трения в зависимости от режима движения жидкости и области сопротивления.
27. Формула Шези и основные зависимости для расчета установившегося равномерного движения жидкости.
28. Истечение жидкости из малого отверстия при постоянном напоре (свободное и затопленное истечение). Расчетные зависимости для скорости и расхода.
29. Влияние места расположения отверстия относительно стенок и дна сосуда на истечение жидкости (коэффициент расхода отверстия).
30. Истечение жидкости через большие отверстия при постоянном напоре (незатопленное, подтопленное и затопленное отверстие). Истечение из-под щита в канал.
31. Классификация насадков и их применение. Характеристики насадков.
32. Расчетные зависимости (скорости и расхода, величины вакуума) для внешнего цилиндрического насадка Вентури (свободное и затопленное истечение).
33. Классификация труб и основные расчетные зависимости. Задачи и особенности гидравлического их расчета.
34. Гидравлический расчет короткого трубопровода, построение линий Е-Е и Р-Р (случай свободного истечения).
35. Гидравлический расчет короткого трубопровода, построение линий Е-Е и Р-Р (случай затопленного истечения).
36. Понятие длинного и короткого трубопровода, особенности их расчета. Основные расчетные зависи-

мости для длинного трубопровода.

37. Гидравлический расчет простого длинного трубопровода постоянного диаметра.
38. Гидравлический расчет длинного трубопровода из последовательно соединенных труб.
39. Гидравлический расчет длинного трубопровода при параллельном соединении труб.
40. Гидравлический расчет длинного трубопровода с непрерывным изменением расхода по длине за счет непрерывной раздачи.
41. Терминология и классификация водосливов.
42. Основная расчетная формула расхода для прямоугольного водослива.
43. Водослив с тонкой стенкой. Расчетная формула расхода с учетом всех факторов. Условия подтопления водослива с тонкой стенкой.
44. Водосливы-водомеры.
45. Водосливы практического профиля. Расчетная формула расхода с учетом всех факторов.
46. Водослив с широким порогом при свободном истечении.
47. Расчетная схема истечения для подтопленного водослива с широким порогом. Условия подтопления водослива и расчетная формула расхода.

**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 1,3,4,5** Решение задач по темам практических занятий и защита лабораторных работ.

**ТК2** - выполнение РГР.

В течение семестра проводятся 2 **промежуточных контроля (ПК1, ПК2)**, в виде тестирования по пройденному теоретическому материалу лекций.

**Итоговый контроль (ИК)** – экзамен.

#### **Расчетно-графическая работа студентов очной формы обучения**

Расчетно-графическая работа (РГР) на тему «Гидравлический расчёт короткого трубопровода». Целью выполнения РГР является закрепление теоретических знаний по разделам: уравнение Бернулли, режимы движения жидкости, определение потерь напора, гидравлические расчёты трубопроводов.

В задачи РГР входит:

1. Определение напора  $H$ , необходимого для пропускa расчётного расхода.
2. Определение величины расхода  $Q$  в коротком трубопроводе, или определение диаметра  $d$  короткого трубопровода.
3. Построение напорной и пьезометрической линии.

*Структура пояснительной записки расчетно-графической работы  
и ее ориентировочный объём*

Бланк задания (1 с.)

Задача 1. Определение напора  $H$ , необходимого для пропускa расчётного расхода(2,3 с.).

Задача 2. Определение величины расхода  $Q$  в коротком трубопроводе, или определение диаметра  $d$  короткого трубопровода(2,3 с.).

3. Построение напорной и пьезометрической линии (2 с.).

Список использованных источников (0,5с.)

Выполняется РГР студентом индивидуально под руководством преподавателя во внеаудиторное



время, самостоятельно. Срок сдачи законченной работы на проверку руководителю указывается в задании. После проверки и доработки указанных замечаний, работа защищается. При положительной оценке выполненной студентом работе на титульном листе работы ставится - "зачтено".

### **Контрольная работа студентов заочной формы обучения**

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

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

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1 Основная литература**

1. 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.).
2. Гурин, К.Г. Гидравлика [Электронный ресурс]: курс лекций / К.Г. Гурин, С.Г. Ширяев; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т им. А.К. Кортунова. – Электрон.дан. - Новочеркасск, 2019. – ЖМД; PDF; 4,7 МБ. – Систем. требования: IBMPC.Windows 7.AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана.
3. Гурин, К.Г. Гидравлика: курс лекций для студ. направления 280100 – «Природообустройство и водопользование / К.Г. Гурин, В.А. Храпковский; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т им. А.К. Кортунова. – Новочеркасск, 2014. – 117 с. (70/25).
4. Лапшев, Н.Н. Гидравлика : учебник для вузов по направл. «Стр-во» / Н.Н. Лапшев. – 4-е изд., стереотип. – М.: Академия, 2012. – 269 с. (55).
5. Удовин, В.Г. Гидравлика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Г. Удовин, И.А. Оденба. - Электрон.дан. – Оренбург : ОГУ, 2014. –132 с. – Режим па: <http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330600>- 26.08.19.

### **8.2 Дополнительная литература**

6. Гурин, К.Г. Сборник задач [Электронный ресурс]: метод. указ. к практ. занятиям / К.Г. Гурин; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т. ДГАУ. – Электрон. дан. - Новочеркасск, 2017. – ЖМД; PDF; 8,8 МБ. – Систем. требования: IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.
7. Гурин, К.Г. Гидравлические расчеты короткого трубопровода [Электронный ресурс]: метод. указания / К.Г. Гурин, С.Г. Ширяев; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т им. А.К. Кортунова. – Электрон.дан. - Новочеркасск, 2019. – ЖМД; PDF; 0,76 МБ. – Систем. требования: IBMPC.Windows 7.AdobeAcrobat 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: IBMPC.Windows 7.AdobeAcrobat 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 .AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана.
10. Гурин, К.Г. Гидравлический расчет короткого трубопровода [Электронный ресурс]: метод. указ. к контр. работе для студ. заочн. формы обуч. по направ. 20.03.02 – «Природообустройство и водопользование. Новочерк. инж.-мелиор. ин-т. ДГАУ. – Электрон.дан. - Новочеркасск, 2017. – ЖМД; PDF; 0,98 МБ. – Систем. требования: IBMPC.Windows 7.AdobeAcrobat 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 экз.)

### **8.3 Современные профессиональные базы и информационные справочные системы**

<b>Наименование ресурса</b>	<b>Режим доступа</b>
официальный сайт НИМИ с доступом в электронную библиотеку	<a href="http://www.ngma.su">www.ngma.su</a>
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>
Российская государственная библиотека (фонд электронных документов)	<a href="https://www.rsl.ru/">https://www.rsl.ru/</a>
Бесплатная библиотека ГОСТов и стандартов России	<a href="http://www.tehlit.ru/index.htm">http://www.tehlit.ru/index.htm</a>
Справочная информационная система	<a href="http://ekologyprom.ru/osnovy-prirodoobustrojstva-i-zashhity">http://ekologyprom.ru/osnovy-prirodoobustrojstva-i-zashhity</a>

«Экология» Раздел Основы природо-обустройства и защиты окружающей среды	<a href="http://okruzhayushhej-sredy.html">okruzhayushhej-sredy.html</a> , <a href="http://ekologyprom.ru/uchebnik-po-promyshlennoj-ekologii.html">http://ekologyprom.ru/uchebnik-po-promyshlennoj-ekologii.html</a>
Промышленная и экологическая безопасность, охрана труда	<a href="https://prominf.ru/issues-free">https://prominf.ru/issues-free</a>
Портал учебников и диссертаций	<a href="https://scicenter.online/gidravlika_ingenernaya_gidrologia.html">https://scicenter.online/gidravlika_ingenernaya_gidrologia.html</a>
Университетская информационная система Россия (УИС Россия)	<a href="https://uisrussia.msu.ru/">https://uisrussia.msu.ru/</a>
Электронная библиотека "Научное наследие России"	<a href="http://e-heritage.ru/index.html">http://e-heritage.ru/index.html</a>
Электронная библиотека учебников	<a href="http://studentam.net/">http://studentam.net/</a>
Справочная система «Консультант плюс»	Соглашение OVS для решений ES #V2162234
Справочная система «e-library»	Лицензионный договор SCIENCEINDEX№SIO-13947/34486/2016 от 03.03.2016 г
Общенаучный журнал. Nature	<a href="https://www.nature.com/">https://www.nature.com/</a>
Электронная библиотека. Архив журналов РАН	<a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a>

#### Перечень договоров ЭБС образовательной организации на 2019-20 уч. год

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2019/2020	Договор № 354 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 05.03.2019 г. с ООО «ЭБС Лань»	с 14.06.2019 г. по 13.06.2020 г.
2019/2020	Договор № 001-01/19 об оказании информационных услуг от 14.01.2019 г. с ООО «НексМедиа»	с 14.01.2019 г. по 19.01.2020 г.
2019/2020	Дополнительное соглашение № 1 к договору № 5 от 08.02.2019 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям с ООО «ЭБС Лань»	с 20.02.2019 г. по 20.02.2020 г.
2019/2020	Договор № p08/11 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 30.11.2017 г. с ООО «Издательство Лань»	с 30.11.2017 г. по 31.12.2025 г.
2019/2020	Договор № 5 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 08.02.2019 г. с ООО «ЭБС Лань»	с 20.02.2019 г. по 20.02.2020 г.
2019/2020	Договор № 48-п на передачу произведения науки и неисключительных прав на его использовании от 27.04.2018 г. с ФГБНУ «РосНИИПИМ»	с 27.04.2018г. до окончания неисключительных прав на произведение

#### 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>

4. Положение о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования [Электронный ресурс] (введено в действие приказом директора НИМИ Донской ГАУ №3-ОД от 18 января 2018 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан. - Новочеркасск, 2018. - Режим доступа: <http://www.ngma.su>

#### 8.5 Перечень информационных технологий и программного обеспечения, используемых при осуществлении образовательного процесса

Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат».	Лицензионный договор № 662 от 22.01.2019 г. ЗАО «Анти-Плагиат» (с 22.01.2019 г. по

ВУЗ» (интернет-версия); Модуль «Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет»	22.01.2020 г.).
Microsoft. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise (MS Windows XP,7,8, 8.1, 10; MS Office professional; MS Windows Server)	Сублицензионный договор № Tr000302420 от 21.11.2018 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 21.11.2018 г. по 31.12.2019 г.) Сублицензионный договор № Tr000302417 от 21.11.2018 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 21.11.2018 г. по 31.12.2019 г.)
Лицензионные программы для образовательного учреждения Autodesk (AutoCAD, AutoCAD Architecture, AutoCAD Civil 3D и др.)	Соглашение о предоставлении лицензии и оказании услуг от 14.07.2014 г. Autodesk Academic Resource Center (бессрочно)
Неисключительные (ограниченные права) на использование программ для ЭВМ и базы данных	Сублицензионный договор № PB0000815 от 21.11.2017 г. ООО «ИС-ГЭНДАЛЬФ» (с 21.11.2017 г. по 21.11.2018 г.)
АИБС «МАРК-SQL»	Лицензионное соглашение на использование АИБС «МАРК-SQL» и/или АИБС «МАРК-SQL Internet» № 270620111290 от 27.06.2011 г. ЗАО «НПО «ИНФОРМ-СИСТЕМА» (бессрочно).

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

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, ауд. 2403 (на 54 посадочных места) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории:
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, ауд. 2403 (на 54 посадочных места) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	- Набор демонстрационного оборудования (переносной): - ноутбук RUintro – 1 шт., проектор AcerP5280 – 1 шт. с экраном – 1 шт.; - Учебно-наглядные пособия – 8 шт.;
Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, ауд. 2403 (на 54 посадочных места) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	- Доска – 1 шт.; - Рабочие места студентов; - Рабочее место преподавателя.
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, ауд. 2403 (на 54 посадочных места) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	
Помещение для самостоятельной работы, ауд. П18 (на 12 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	Помещение укомплектовано специализированной мебелью и оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НИМИ Донской ГАУ: - Сервер IMANGO – 1 шт.; - Терминальная станция L110 – 12 шт.; - Монитор 22" ЖК Aser – 12 шт.; - Плоттер – 2 шт.; - Сканер – 1 шт.; - Принтер – 1 шт.; - Рабочие места студентов; - Рабочее место преподавателя.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, ауд. 033 по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	Специализированная мебель: - металлические столы-шкафы; - стеллаж для хранения оборудования.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, ауд. 034 по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	Специализированная мебель: - станок сверлильный – 1 шт.; - точильный станок -1 шт.; - тиски - 1 шт.; - специализированная мебель: - металлический стол-шкаф;

<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа - лаборатория гидравлики ауд. 034, зал. 1 (на 22 посадочных места) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111</p>	<p>– шкаф.</p> <p>Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Набор демонстрационного оборудования (переносной): ноутбук RUintro – 1 шт., мультимедийное видеопроекторное оборудование: проектор AcerP5280 – 1 шт. с экраном – 1 шт.;</li> <li>– Прибор Дарси – 1 шт.;</li> <li>– Установка для изучения режимов движения жидкости – 1 шт.;</li> <li>– Установка для изучения гидростатического давления – 1 шт. на плоскую поверхность;</li> <li>– Установка для изучения уравнения Бернулли – 1 шт.;</li> <li>– Установка для изучения коэффициента гидравлического трения – 1 шт.;</li> <li>– Установка для изучения местных сопротивлений – 1 шт.;</li> <li>– Установка для изучения истечения жидкости из отверстий и насадков – 1 шт.;</li> <li>– Установка для изучения гидравлических условий работы быстротока – 1 шт.;</li> <li>– Гидравлический лоток – 2 шт.;</li> <li>– Бак постоянного напора – 2 шт.;</li> <li>– Водослив водомер Томсона – 2 шт.;</li> <li>– Учебно-наглядные пособия – 10 шт.;</li> <li>– Доска – 1 шт.;</li> <li>– Рабочие места студентов;</li> <li>– Рабочее место преподавателя.</li> </ul>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа - лаборатория гидравлики ауд. 034, зал. 2 (на 12 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111</p>	<p>Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Набор демонстрационного оборудования (переносной): ноутбук RUintro – 1 шт., мультимедийное видеопроекторное оборудование: проектор AcerP5280 – 1 шт. с экраном – 1 шт.;</li> <li>– Установка для изучения параметров потока при равномерном движении – 1 шт.;</li> <li>– Установка для изучения параметров гидравлического прыжка – 1 шт.;</li> <li>– Установка для опытной проверки работы водобойной стенки – 1 шт.;</li> <li>– Установка для изучения свободного истечения через водосливы практического профиля и с широким порогом – 1 шт.;</li> <li>– Гидравлический лоток – 2 шт.;</li> <li>– Бак постоянного напора – 2 шт.;</li> <li>– Водослив водомер Томсона – 2 шт.;</li> <li>– Учебно-наглядные пособия – 2 шт.;</li> <li>– Доска – 1 шт.;</li> <li>– Рабочие места студентов;</li> <li>– Рабочее место преподавателя.</li> </ul>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа - лаборатория гидравлики ауд. 034, зал. 3 (на 24 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111</p>	<p>Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Набор демонстрационного оборудования (переносной): ноутбук RUintro – 1 шт., мультимедий-</li> </ul>

	<p>ное видеопроекционное оборудование: проектор AcerP5280 – 1 шт. с экраном – 1 шт.;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Установка для измерения уровней воды – 1 шт.;</li> <li>- Установка для измерения величины максимального уровня подъема воды в уравнительном резервуаре – 1 шт.;</li> <li>- Гидравлический лоток – 1 шт.;</li> <li>- Бак постоянного напора – 1шт.;</li> <li>- Водослив водомер Томсона – 1 шт.;</li> <li>- Учебно-наглядные пособия – 10 шт.;</li> <li>- Доска – 1 шт.;</li> <li>- Рабочие места студентов;</li> <li>- Рабочее место преподавателя.</li> </ul>
--	--

Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры «26» августа 2019г. пр. №1

Заведующий кафедрой

  
(подпись)

Гурин К.Г.  
(Ф.И.О.)

внесенные изменения утверждаю: «27» августа 2019г. пр. №1

Декан факультета

  
(подпись)

## 11. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В рабочую программу на весенний семестр 2019 - 2020 учебного года вносятся изменения: дополнено содержание следующих разделов и подразделов рабочей программы:

### 8.3 Современные профессиональные базы и информационные справочные системы

#### Перечень договоров ЭБС образовательной организации на 2019-20 уч. год

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2019/2020	Договор № 11/2020 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным экземплярам произведений научного, учебного характера, составляющим базу данных ЭБС «ЛАНЬ» от 11.02.2020 г. с ООО «ЭБС ЛАНЬ»	с 20.02.2020 г. по 20.02.2021 г.
2019/2020	Договор № СЭБ № НВ-171 на оказание услуг от 18.12.2019 г. с ООО «ЭБС ЛАНЬ»	с 18.12.2019 г. по 31.12.2022 г.
2019/2020	Договор № 501-01/20 об оказании информационных услуг от 22.01.2020 г. с ООО «НексМедиа»	с 20.01.2020 г. по 19.01.2026 г.
2019/2020	Договор № 11 оказания услуг одностороннего доступа к ресурсам научно-технической библиотеки от 29.10.2019 г. ФГАОУ ВО «РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина» (Нефтегазовое дело)	с 29.10.2019 г. по 28.10.2020 г. с последующей пролонгацией
2019/2020	Договор № 10 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 28.10.2019 г. с ООО «ЭБС Лань»	с 28.10.2019 г. по 28.10.2020 г.

### 8.5 Перечень информационных технологий и программного обеспечения, используемых при осуществлении образовательного процесса

Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
<b>с 01.09.2019 г. по 31.08.2020 г.</b>	
Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» версии 3.3»; Программное обеспечение «Модуль поиска текстовых заимствований «Объединенная коллекция»	Лицензионный договор № 1446 от 03.02.2020 г. АО «Антиплагиат» (с 03.02.2020 г. по 03.02.2021 г.).
Microsoft. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise	Сублицензионный договор № Tr000418096/44 от 20.12.2019 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 20.12.2019 г. по 20.12.2020 г.) Сублицензионный договор № Tr000418096/45 от 20.12.2019 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 20.12.2019 г. по 20.12.2020 г.)

Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры «26» февраля 2020г. пр. №5

Заведующий кафедрой

  
(подпись)

Гурин К.Г.

(Ф.И.О.)

внесенные изменения утверждаю: «26» февраля 2020 г.

Декан факультета Дьяков В.П.



(подпись)



## 11. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В рабочую программу на 2020 - 2021 учебный год вносятся изменения - обновлено и актуализировано содержание следующих разделов и подразделов рабочей программы:

### **6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ (приводятся учебные, учебно-методические внутривузовские издания)**

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся в НИМИ ДГАУ : (введ. в действие приказом директора №106 от 19 июня 2015г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Новочеркасск, 2015.- URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 27.08.2020). - Текст : электронный.

2. Гурин, К.Г. Гидравлика [Электронный ресурс]: курс лекций / К.Г. Гурин, С.Г. Ширяев; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т им. А.К. Кортунова. – Электрон.дан. - Новочеркасск, 2019. – ЖМД; PDF; 4,7 МБ. – Систем.требования: IBMPC.Windows 7.AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана.

3. 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: IBMPC.Windows 7.AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана.

3. Гурин, К.Г. Гидравлические расчеты короткого трубопровода [Электронный ресурс]: метод. указания / К.Г. Гурин, С.Г. Ширяев; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т им. А.К. Кортунова. – Электрон.дан. - Новочеркасск, 2019. – ЖМД; PDF; 0,76 МБ. – Систем.требования: IBMPC.Windows 7.AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана.

4. Гурин, К.Г. Гидравлика [Электронный ресурс]: лаб. практикум для студ. очн. и заоч. формы обуч.понаправ. «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.AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана.

5. Гурин, К.Г. Гидравлический расчет короткого трубопровода [Электронный ресурс]: метод. указ. к контр. работе для студ. заочн. формы обуч. понаправ. 20.03.02 – «Природообустройство и водопользование. Новочерк. инж.-мелиор. ин-т. ДГАУ. – Электрон.дан. - Новочеркасск, 2017. – ЖМД; PDF; 0,98 МБ. – Систем.требования: IBMPC.Windows 7.AdobeAcrobat 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) приводится в приложении к рабочей программе.*

#### **Вопросы для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена:**

1. Гидростатическое давление и его свойства.
2. Основное уравнение гидростатики. Понятие абсолютного, избыточного и вакуумметрического давлений, единицы измерения давления.
3. Понятие о приведенной, пьезометрической и вакуумметрической высоте
4. Понятие о полном пьезометрическом и гидростатическом напоре, удельной потенциальной энергии.
5. Давление воды на плоские поверхности. Расчетные зависимости для определения силы и центра давлений.
6. Привести пример определения силы ГСД и центра давления для плоской поверхности (аналитическое решение).
7. Привести пример определения силы ГСД и центра давления для плоской поверхности (графо-аналитическое решение).
8. Эпюра избыточного гидростатического давления. Определение силы давления воды на плоские прямоугольные поверхности и центра давления.
9. Давление воды на криволинейные цилиндрические поверхности (определение силы, направления и координат центра давления).
10. Понятие о струйчатой модели движения жидкости (траектория, линия тока, элементарная струйка, поток жидкости).
11. Поток жидкости. Гидравлические элементы живого сечения и характеристики потока.
12. Два режима движения жидкости. Число Рейнольдса, критическая скорость.

13. Сводная классификация видов движения жидкости. Понятие об установившемся и неустановившемся, равномерном и неравномерном движениях.
14. Уравнение неразрывности движущейся жидкости (уравнение баланса расхода).
15. Понятие о напорном и безнапорном, параллельноструйном, плавно изменяющемся и резко изменяющемся движениях.
16. Общая характеристика турбулентного потока (мгновенные, осредненные и пульсационные составляющие скорости в точке, эпюра распределения скоростей).
17. Уравнение Бернулли для целого потока реальной жидкости.
18. Геометрическая интерпретация уравнения Бернулли.
19. Энергетическая интерпретация уравнения Бернулли.
20. Общая схема и условия применения уравнения Бернулли. Понятие гидравлического и пьезометрического уклона.
21. Виды гидравлических сопротивлений и учет потерь напора.
22. Определение местных потерь напора.
23. Определение потерь напора по длине.
24. Распределение скоростей в живых сечениях при ламинарном и турбулентном движениях.
25. Обобщение вопроса о потерях напора по длине при ламинарном и турбулентном движении (опыты Никурадзе). Понятие гидравлически гладких и шероховатых русел.
26. Определение коэффициента гидравлического трения в зависимости от режима движения жидкости и области сопротивления.
27. Формула Шези и основные зависимости для расчета установившегося равномерного движения жидкости.
28. Истечение жидкости из малого отверстия при постоянном напоре (свободное и затопленное истечение). Расчетные зависимости для скорости и расхода.
29. Влияние места расположения отверстия относительно стенок и дна сосуда на истечение жидкости (коэффициент расхода отверстия).
30. Истечение жидкости через большие отверстия при постоянном напоре (незатопленное, подтопленное и затопленное отверстие). Истечение из-под щита в канал.
31. Классификация насадков и их применение. Характеристики насадков.
32. Расчетные зависимости (скорости и расхода, величины вакуума) для внешнего цилиндрического насадка Вентури (свободное и затопленное истечение).
33. Классификация труб и основные расчетные зависимости. Задачи и особенности гидравлического их расчета.
34. Гидравлический расчет короткого трубопровода, построение линий Е-Е и Р-Р (случай свободного истечения).
35. Гидравлический расчет короткого трубопровода, построение линий Е-Е и Р-Р (случай затопленного истечения).
36. Понятие длинного и короткого трубопровода, особенности их расчета. Основные расчетные зависимости для длинного трубопровода.
37. Гидравлический расчет простого длинного трубопровода постоянного диаметра.
38. Гидравлический расчет длинного трубопровода из последовательно соединенных труб.
39. Гидравлический расчет длинного трубопровода при параллельном соединении труб.
40. Гидравлический расчет длинного трубопровода с непрерывным изменением расхода по длине за счет непрерывной раздачи.
41. Терминология и классификация водосливов.
42. Основная расчетная формула расхода для прямоугольного водослива.
43. Водослив с тонкой стенкой. Расчетная формула расхода с учетом всех факторов. Условия подтопления водослива с тонкой стенкой.
44. Водосливы-водомеры.
45. Водосливы практического профиля. Расчетная формула расхода с учетом всех факторов.
46. Водослив с широким порогом при свободном истечении.
47. Расчетная схема истечения для подтопленного водослива с широким порогом. Условия подтопления водослива и расчетная формула расхода.

*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 ра-*



ботам 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 1,3,4,5** Решение задач по темам практических занятий и защита лабораторных работ.

**ТК2** - выполнение РГР.

В течение семестра проводятся 2 **промежуточных контроля (ПК1, ПК2)**, в виде тестирования по пройденному теоретическому материалу лекций.

**Итоговый контроль (ИК)** – экзамен.

#### **Расчетно-графическая работа студентов очной формы обучения**

Расчетно-графическая работа (РГР) на тему «Гидравлический расчёт короткого трубопровода». Целью выполнения РГР является закрепление теоретических знаний по разделам: уравнение Бернулли, режимы движения жидкости, определение потерь напора, гидравлические расчёты трубопроводов.

В задачи РГР входит:

1. Определение напора  $H$ , необходимого для пропускa расчетного расхода.
2. Определение величины расхода  $Q$  в коротком трубопроводе, или определение диаметра  $d$  короткого трубопровода.
3. Построение напорной и пьезометрической линии.

*Структура пояснительной записки расчетно-графической работы  
и ее ориентировочный объём*

Бланк задания (1 с.)

Задача 1. Определение напора  $H$ , необходимого для пропускa расчетного расхода (2,3 с.).

Задача 2. Определение величины расхода  $Q$  в коротком трубопроводе, или определение диаметра  $d$  короткого трубопровода (2,3 с.).

3. Построение напорной и пьезометрической линии (2 с.).

Список использованных источников (0,5 с.)

Выполняется РГР студентом индивидуально под руководством преподавателя во внеаудиторное время, самостоятельно. Срок сдачи законченной работы на проверку руководителю указывается в задании. После проверки и доработки указанных замечаний, работа защищается. При положительной оценке выполненной студентом работе на титульном листе работы ставится - "зачтено".

#### **Контрольная работа студентов заочной формы обучения**

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

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

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1 Основная литература**

1. 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.).

2. Гурин, К.Г. Гидравлика [Электронный ресурс]: курс лекций / К.Г. Гурин, С.Г. Ширяев; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т им. А.К. Кортунова. – Электрон. дан. - Новочеркасск, 2019. – ЖМД; PDF; 4,7 МБ. – Систем. требования: IBMPC.Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

3. Лапшев, Н.Н. Гидравлика : учебник для вузов по направл. «Стр-во» / Н.Н. Лапшев. – 4-е изд., стереотип. – М.: Академия, 2012. – 269 с. (55).

4. 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-> 27.08.20.

### 8.2 Дополнительная литература

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: IBMPC.Windows 7.AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана.

6. Гурин, К.Г. Гидравлические расчеты короткого трубопровода [Электронный ресурс]: метод. указания / К.Г. Гурин, С.Г. Ширяев; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т им. А.К. КОРТУНОВА. – Электрон.дан. - Новочеркасск, 2019. – ЖМД; PDF; 0,76 МБ. – Систем.требования: IBMPC.Windows 7.AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана.

7. 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.AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана.

8. Гурин, К.Г. Гидравлический расчет короткого трубопровода [Электронный ресурс]: метод.указ. к контр. работе для студ. заочн. формы обуч. понаправ.20.03.02 – «Природообустройство и водопользование.Новочерк. инж.-мелиор. ин-т. ДГАУ. – Электрон.дан. - Новочеркасск, 2017. – ЖМД; PDF; 0,98 МБ. – Систем.требования: IBMPC.Windows 7.AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана.

9. 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 экз.)

### 8.3 Современные профессиональные базы и информационные справочные системы

Наименование ресурса	Режим доступа
официальный сайт НИМИ с доступом в электронную библиотеку	<a href="http://www.ngma.su">www.ngma.su</a>
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>
Российская государственная библиотека (фонд электронных документов)	<a href="https://www.rsl.ru/">https://www.rsl.ru/</a>
Бесплатная библиотека ГОСТов и стандартов России	<a href="http://www.tehlit.ru/index.htm">http://www.tehlit.ru/index.htm</a>
Справочная информационная система «Экология» Раздел Основы природообустройства и защиты окружающей среды	<a href="http://ekologyprom.ru/osnovy-prirodoobustrojstva-i-zashchity-okruzhayushhej-sredy.html">http://ekologyprom.ru/osnovy-prirodoobustrojstva-i-zashchity-okruzhayushhej-sredy.html</a> , <a href="http://ekologyprom.ru/uchebnik-po-promyshlennoj-ekologii.html">http://ekologyprom.ru/uchebnik-po-promyshlennoj-ekologii.html</a>
Промышленная и экологическая безопасность, охрана труда	<a href="https://prominf.ru/issues-free">https://prominf.ru/issues-free</a>
Портал учебников и диссертаций	<a href="https://scicenter.online/gidravlika_ingenernaya_gidrologia.html">https://scicenter.online/gidravlika_ingenernaya_gidrologia.html</a>
Университетская информационная система Россия (УИС Россия)	<a href="https://uisrussia.msu.ru/">https://uisrussia.msu.ru/</a>
Электронная библиотека "Научное наследие России"	<a href="http://e-heritage.ru/index.html">http://e-heritage.ru/index.html</a>
Электронная библиотека учебников	<a href="http://studentam.net/">http://studentam.net/</a>
Справочная система «Консультант плюс»	Соглашение OVS для решений ES #V2162234
Справочная система «e-library»	Лицензионный договор SCIENCEINDEX№SIO-13947/34486/2016 от 03.03.2016 г
Общенаучный журнал. Nature	<a href="https://www.nature.com/">https://www.nature.com/</a>
Электронная библиотека. Архив журналов РАН	<a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a>

### Перечень договоров ЭБС образовательной организации на 2020-21 уч. год

Перечень договоров (за период, соответствующий сроку получения образования по ООП)		
Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа

2020/2021	Договор № 501-01\20 об оказании информационных услуг по предоставлению доступа к базовой коллекции «ЭБС Университетская библиотека онлайн» от 22.01.2020г. с ООО «НексМедиа»	С 20.01.2020 г. по 19.01.2026
2020/2021	Договор № р08/11 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 30.11.2017 г. с ООО «Издательство Лань» Размещение внутривузовской литературы ДонГАУ на платформе ЭБС Лань	с 30.11.2017 г. по 31.12.2025 г.
2020/2021	Договор № СЭБ №НВ-171 по размещению произведений и предоставлению доступа к разделам ЭБС СЭБ от 18.12.2019 г. с ООО «ЭБС Лань»	С 18.12.2019 по 31.12.2022 с последующей пролонгацией
2020/2021	Договор № 48-п на передачу произведения науки и неисключительных прав на его использовании от 27.04.2018 г. с ФГБНУ «РосНИИПМ»	с 27.04.2018г. до окончания неисключительных прав на произведение

#### 8.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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.- Новочеркасск, 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.

#### 8.5 Перечень информационных технологий и программного обеспечения, используемых при осуществлении образовательного процесса

Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
<b>2020г.</b>	
Microsoft. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise	Сублицензионный договор № Tr000418096/44 от 20.12.2019 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 20.12.2019 г. по 20.12.2020 г.) Сублицензионный договор № Tr000418096/45 от 20.12.2019 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 20.12.2019 г. по 20.12.2020 г.)
Dr.Web@Desktop Security Suite Антивирус + ЦУ	Государственный (муниципальный) контракт № РГА05210005 от 21.05.2019 г. на передачу неисключительных прав на использование программ для ЭВМ ООО «Компания ГЭНДАЛЬФ» (с 21.05.2019 г. по 31.05.2020 г.)
ГИС MapInfo Pro 16.0 (рус.) для учебных заведений	Лицензионный договор № 75/2018 от 18.06.2018 г. ООО «ЭСТИ МАП» (бессрочно)
Тестирующая система «Профессионал»	Свидетельство о регистрации электронного ресурса № 18999 от 14.03.2013 г. Институт научной и педагогической информации РАО (бессрочно).
Контрольно-обучающая система «Знание»	Свидетельство о регистрации электронного ресурса № 17207 от 22.06.2011 г. Институт научной информации и мониторинга РАО (бессрочно).
Система мониторинга качества знаний «ЭЛТЕС НГМА»	Свидетельство об отраслевой регистрации разработки №10603 от 05.05.2008 г. ФГНУ «Государственный координационный центр информационных технологий» (бессрочно).
АИБС «МАРК-SQL»	Лицензионное соглашение на использование АИБС «МАРК-

	SQL» и/или АИБС «МАРК-SQL Internet» № 270620111290 от 27.06.2011 г. ЗАО «НПО «ИНФОРМ-СИСТЕМА» (бессрочно).
Лицензионные программы для образовательного учреждения Autodesk (AutoCAD, AutoCAD Architecture, AutoCAD Civil 3D и др.)	Соглашение о предоставлении лицензии и оказании услуг от 14.07.2014 г. Autodesk Academic Resource Center (бессрочно)

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

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, ауд. 2403 (на 54 посадочных места) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	<p>Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Набор демонстрационного оборудования (переносной):</li> <li>- ноутбук RUintro – 1 шт., проектор AcerP5280 – 1 шт. с экраном – 1 шт.;</li> <li>- Учебно-наглядные пособия – 8 шт.;</li> <li>- Доска – 1 шт.;</li> <li>- Рабочие места студентов;</li> <li>- Рабочее место преподавателя.</li> </ul>
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, ауд. 2403 (на 54 посадочных места) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	
Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, ауд. 2403 (на 54 посадочных места) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, ауд. 2403 (на 54 посадочных места) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	
Помещение для самостоятельной работы, ауд. П18 (на 12 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	<p>Помещение укомплектовано специализированной мебелью и оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НИМИ Донской ГАУ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Сервер IMANGO – 1 шт.;</li> <li>- Терминальная станция L110 – 12 шт.;</li> <li>- Монитор 22" ЖК Aser – 12 шт.;</li> <li>- Плоттер – 2 шт.;</li> <li>- Сканер – 1 шт.;</li> <li>- Принтер – 1 шт.;</li> <li>- Рабочие места студентов;</li> <li>- Рабочее место преподавателя.</li> </ul>
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, ауд. 033 по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	<p>Специализированная мебель:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- металлические столы-шкафы;</li> <li>- стеллаж для хранения оборудования.</li> </ul>
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, ауд. 034 по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	<p>Специализированная мебель:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- станок сверлильный – 1 шт.;</li> <li>- точильный станок -1 шт.;</li> <li>- тиски - 1 шт.;</li> <li>- специализированная мебель:</li> <li>- металлический стол-шкаф;</li> <li>- шкаф.</li> </ul>
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа - лаборатория гидравлики ауд. 034, зал. 1 (на 22 посадочных места) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	<p>Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Набор демонстрационного оборудования (переносной): ноутбук RUintro – 1 шт., мультимедийное видеопроекторное оборудование: проектор AcerP5280 – 1 шт. с экраном – 1 шт.;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Прибор Дарси – 1 шт.;</li> <li>- Установка для изучения режимов движения жидкости – 1 шт.;</li> <li>- Установка для изучения гидростатического давления – 1 шт. на плоскую поверхность;</li> <li>- Установка для изучения уравнения Бернулли – 1 шт.;</li> <li>- Установка для изучения коэффициента гидравлического трения – 1 шт.;</li> <li>- Установка для изучения местных сопротивлений – 1 шт.;</li> <li>- Установка для изучения истечения жидкости из отверстий и насадков – 1 шт.;</li> <li>- Установка для изучения гидравлических условий работы быстротока – 1 шт.;</li> <li>- Гидравлический лоток – 2 шт.;</li> <li>- Бак постоянного напора – 2 шт.;</li> <li>- Водослив водомер Томсона – 2 шт.;</li> <li>- Учебно-наглядные пособия – 10 шт.;</li> <li>- Доска – 1 шт.;</li> <li>- Рабочие места студентов;</li> <li>- Рабочее место преподавателя.</li> </ul>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа - лаборатория гидравлики ауд. 034, зал. 2 (на 12 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111</p>	<p>Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Набор демонстрационного оборудования (переносной): ноутбук RUintro – 1 шт., мультимедийное видеопроекционное оборудование: проектор AcerP5280 – 1 шт. с экраном – 1 шт.;</li> <li>- Установка для изучения параметров потока при равномерном движении – 1 шт.;</li> <li>- Установка для изучения параметров гидравлического прыжка – 1 шт.;</li> <li>- Установка для опытной проверки работы водобойной стенки – 1 шт.;</li> <li>- Установка для изучения свободного истечения через водосливы практического профиля и с широким порогом – 1 шт.;</li> <li>- Гидравлический лоток – 2 шт.;</li> <li>- Бак постоянного напора – 2 шт.;</li> <li>- Водослив водомер Томсона – 2 шт.;</li> <li>- Учебно-наглядные пособия – 2 шт.;</li> <li>- Доска – 1 шт.;</li> <li>- Рабочие места студентов;</li> <li>- Рабочее место преподавателя.</li> </ul>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа - лаборатория гидравлики ауд. 034, зал 3 (на 24 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111</p>	<p>Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Набор демонстрационного оборудования (переносной): ноутбук RUintro – 1 шт., мультимедийное видеопроекционное оборудование: проектор AcerP5280 – 1 шт. с экраном – 1 шт.;</li> <li>- Установка для измерения уровней воды – 1 шт.;</li> <li>- Установка для измерения величины максимального уровня подъёма воды в уравнительном резервуаре – 1 шт.;</li> <li>- Гидравлический лоток – 1 шт.;</li> <li>- Бак постоянного напора – 1 шт.;</li> <li>- Водослив водомер Томсона – 1 шт.;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>- Учебно-наглядные пособия – 10 шт.;</li><li>- Доска – 1 шт.;</li><li>- Рабочие места студентов;</li><li>- Рабочее место преподавателя.</li></ul>
--	---

Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры «27» августа 2020г. пр. № 1

Заведующий кафедрой

  
(подпись)

Гурин К.Г.  
(Ф.И.О.)

внесенные изменения утверждаю: «27» августа 2020г. пр. № 1

Декан факультета

  
(подпись)

Дьяков В.П.  
(Ф.И.О.)



## 11. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В рабочую программу на 2021 - 2022 учебный год вносятся следующие дополнения и изменения - обновлено и актуализировано содержание следующих разделов и подразделов рабочей программы:

### 8.3 Современные профессиональные базы и информационные справочные системы

Базы данных ООО "Пресс-Информ" (Консультант +)	Договор №01674/2021 от 25.01.2021 ООО "Пресс-Информ" (Консультант +)
Базы данных ООО "Региональный информационный индекс цитирования"	Договор № АК 1185 от 19.03.2021 ООО "Региональный информационный индекс цитирования" (21.03.21 г. по 20.03.22 г. )
Базы данных ООО Научная электронная библиотека	Лицензионный договор № СИО-13947/18016/2020 от 11.09.2020 ООО Научная электронная библиотека
Базы данных ООО "Гросс Систем.Информация и решения"	Контракт № 24/12 от 24.12.2020 ООО "Гросс Систем.Информация и решения"

### Перечень договоров ЭБС образовательной организации на 2021-22 уч. год

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2021/2022	Договор № 1/2021 от 15.02.2021 г. с ООО «ЭБС Лань» на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям коллекций: «Лесное хозяйство и лесоинженерное дело – Издательства Лань» и отдельно наб книг из других разделов. Доп.соглашение №1 от 20.02.21 к Дог № 1 от 15.02.2021 г. Лань	с 20.02.2021 г. по 19.02.2022 г.
2021/2022	Договор №2/2021 с ООО«ЭБС Лань» на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям коллекций: «Лесное хозяйство и лесоинженерное дело – Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», «Лесное хозяйство и лесоинженерное дело – Поволжский государственный технологический университет» с ООО «ЭБС Лань» и отдельно на книги из разделов: «Биология», «Экология», «Химия» Доп.соглашение №1 от 20.02.21 к Дог.№ 2 от 15.02.2021 г. Лань	с 20.02.2021 г. по 19.02.2022 г.
2021/2022	Договор № 12 по предоставлению доступа к электронным изданиям коллекции «Инженерно-технические науки - Издательство ТюмГНГУ»от 27.10.2020 г. с ООО «ЭБС Лань» (Нефтегазовое дело)	с 28.10.2020 г. по 27.10.2021 г.

### 8.5 Перечень информационных технологий и программного обеспечения, используемых при осуществлении образовательного процесса

Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
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 № 3343 от 29.01.2021 г.. АО «Антиплагиат» (с 29.01.2021 г. по 29.01.2022 г.).

Microsoft. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS 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 №502 от 03.12.2020 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 03.12.2020 г. по 02.12.2021 г.)
Dr.Web@DesktopSecuritySuite Антивирус К3+ ЦУ	Государственный (муниципальный) контракт № РЦА06150002 от 15.06.2021 г. на передачу неисключительных прав на использование программ для ЭВМ ООО «АЙТИ ЦЕНТ» (с 15.06.2021 г. по 15.06.2022 г.)

Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры «26» августа 2021 г.

Внесенные дополнения и изменения утверждаю: «26» августа 2021 г.

Декан факультета



(подпись)

Федорян А.В.

(Ф.И.О.)



## 11. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В рабочую программу на 2022 - 2023 учебный год вносятся следующие дополнения и изменения - обновлено и актуализировано содержание следующих разделов и подразделов рабочей программы:

### 8.3 Современные профессиональные базы и информационные справочные системы

Базы данных ООО "Пресс-Информ" (Консультант +)	Договор №01674/3905 от 20.01.2022 с ООО "Пресс-Информ" (Консультант +)
Базы данных ООО "Региональный информационный индекс цитирования"	Договор № НК 2050 от 18.03.2022 с ООО "Региональный информационный индекс цитирования"
Базы данных ООО Научная электронная библиотека	Лицензионный договор № SIO-13947/18016/2021 от 07.10.2021 ООО Научная электронная библиотека
Базы данных ООО "Гросс Систем.Информация и решения"	Контракт № КРД-18510 от 06.12.2021 ООО "Гросс Систем.Информация и решения"

### Перечень договоров ЭБС образовательной организации на 2022-2023 уч. год

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2022/2023	Договор № 501-01\20 об оказании информационных услуг по предоставлению доступа к базовой коллекции «ЭБС Университетская библиотека онлайн» от 22.01.2020г. с ООО «НексМедиа»	с 20.01.2020 г. по 19.01.2026 г.
2022/2023	Договор № р08/11 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 30.11.2017 г. с ООО «Издательство Лань» Размещение внутривузовской литературы ДонГАУ на платформе ЭБС Лань	с 30.11.2017 г. по 31.12.2025 г.
2022/2023	Договор № СЭБ №НВ-171 по размещению произведений и предоставлению доступа к разделам ЭБС СЭБ от 18.12.2019 г. с ООО «ЭБС Лань» Доп.соглашение от 24.06.2021 к Дог №СЭБ №НВ-171 от 18.12.2019 . с ООО «ЭБС Лань»	с 18.12.2019 г. по 31.12.2022 г. с последующей пролонгацией
2022/2023	Договор № 11 оказания услуг одностороннего доступа к ресурсам научно-технической библиотеки «РГУ Нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина» от 29.10.2019 г. (Нефтегазовое дело)	с 29.10.2019 г. по 28.10.2020 г. с последующей пролонгацией
2022/2023	Договор № 48-п на передачу произведения науки и неисключительных прав на его использовании от 27.04.2018 г. с ФГБНУ «РосНИИПМ»	с 27.04.2018 г. до окончания неисключительных прав на произведение
2022/2023	Договор № 1310 от 02.12.21 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям коллекций: «Ветеринария и сельское хозяйство - Издательство Лань»	с 14.12.2021 г. по 13.12.2026 г.
2022/2023	Договор № 1311 от 02.12.21 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям коллекции: «Экономика и менеджмент – Издательство Дашков и К» с ООО «ЭБС Лань»	с 14.12.2021 г. по 13.12.2026 г.
2022/2023	Договор № 2-22 от 18.02.2022 г. с ООО «Издательство Лань» на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям коллекций: «Лесное хозяйство и лесоинженерное дело – Издательства Лань» ЭБС Лань и отдельно наб книг из других разделов.	с 20.02.2022 г. по 19.02.2023 г.

**8.5 Перечень информационных технологий и программного обеспечения, используемых при осуществлении образовательного процесса**

Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
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 № 4501 от 13.12.2021 г. АО «Антиплагиат» (с 13.12.2021 г. по 13.12.2022 г.).
Microsoft. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS 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 №0312 от 29.12.2021 г. АО «СофтЛайн Трейд»

Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры «27» января 2022 г.

Внесенные дополнения и изменения утверждаю: «09» февраля 2022 г.

Декан факультета



Федорян А.В.

(подпись)

(Ф.И.О.)