

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

«Утверждаю»
Декан факультета ИМФ Ширяев С.Г.
« 31 08 2016 г.»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины	Б1.В.13 «Водоотведение и очистка сточных вод» (шифр. наименование учебной дисциплины)
Направления подготовки	20.03.02 – Природообустройство и водопользование (код, полное наименование направления подготовки)
Профиль	«Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения» (полное наименование профиля ОПОП профиля подготовки)
Форма обучения	очная, заочная (очная, очно-заочная, заочная)
Уровень образования	бакалавриат
Факультет	Инженерно-мелиоративный факультет, ИМ (сокращенное и полное наименование факультета)
Кафедра	Водоснабжения и использования водных ресурсов, ВиИВР (полное, сокращенное наименование кафедры)
Составлена с учётом требований ФГОС ВО по направлению(ям) подготовки,	20.03.02 - «Природообустройство и водопользование» (шифр и наименование направления подготовки)
Утверждённого приказом Минобрнауки России	от 06 марта 2015 г., № 160 (дата утверждения ФГОС ВО, № приказа)

Разработчик (и) **Доцент каф. ВиИВР**
(должность, кафедра)

(подпись)

Картузова Т.Д.
(Ф.И.О.)

Обсуждена и согласована:

Кафедра ВиИВР
(сокращенное наименование кафедры)

протокол № 1 от «31» августа 2016 г.

Заведующий кафедрой

(подпись)

Гурин К.Г.
(Ф.И.О.)

Заведующая библиотекой

(подпись)

Чалая С.В.
(Ф.И.О.)

Учебно-методическая комиссия факультета

протокол № 1 от «31» августа 2016 г.

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

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

- способностью предусмотреть меры по сохранению и защите экосистемы в ходе своей общественной и профессиональной деятельности (**ОПК-1**);
- способностью использовать положения водного и земельного законодательства и правил охраны природных ресурсов при водопользовании, землепользовании и обустройстве природной среды (**ПК-2**);
- способностью использовать методы выбора структуры и параметров систем природообустройства и водопользования (**ПК-12**);
- способностью использовать методы проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов (**ПК-13**);
- способностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации регламентам качества (**ПК-14**);
- способностью использовать методы эколого-экономической и технологической оценки эффективности при проектировании и реализации проектов природообустройства и водопользования (**ПК-15**).

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

Планируемые результаты обучения (этапы формирования компетенций)	Компетенции
Знать:	
- основные направления, перспективы развития систем водоотведения населённых мест; особенности водоотведения городских, сельских и производственных СВ, методы их транспортирования, обезвреживания и утилизации; методики гидравлического расчёта (увязки) водоотводящих систем, элементов этих систем, технологические схемы; современное оборудование, условия применения и эксплуатации компактных и блочных систем водоотведения и водоочистки заводского изготовления; современные методы интенсификации процессов очистки сточных вод, водоочистных комплексов и их отдельных элементов	ОПК-1, ПК-2, ПК-12, ПК-13, ПК-14, ПК-15
Уметь:	
- применять инновационные технологии монтажа (демонтажа) трубопроводных систем водоотведения с использованием современных достижений трубопроводной промышленности и техники; оценивать качество сточных вод, обоснованно выбирать методы и технологии их обезвреживания и утилизации; использовать современные технологические схемы, на основе оценки их экологической надёжности; решать проблемы по защите населения и окружающей среды от загрязнения сточными водами и продуктами их переработки	ОПК-1, ПК-2, ПК-12, ПК-13, ПК-14, ПК-15
Навык:	
- владения нормативными и экологическими основами проектирования, эксплуатации, управления системами водоотведения малых населённых мест; навыками обеспечения защиты водисточников и окружающей среды от загрязнения сточными водами; методиками проектирования и расчёта систем и инженерных сооружений водоотведения; навыками использования современного оборудования и методов контроля качества сточных вод и состояния окружающей среды	ОПК-1, ПК-2, ПК-12, ПК-13, ПК-14, ПК-15
Опыт деятельности:	

Планируемые результаты обучения (этапы формирования компетенций)	Компетенции
- самостоятельно изучать и понимать специальную (отраслевую) научную и методическую литературу, связанную с проблемами выбора оптимальных решений по очистке сточных вод	ОПК-1, ПК-12, ПК-14

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Водоотведение и очистка сточных вод» входит в раздел Б1 и является дисциплиной по выбору вариативной части, основной профессиональной образовательной программы по направлению 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» и изучается в 7 и 8 семестрах очной формы обучения и на 5 курсе заочной формы.

Предшествующие и последующие 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, водохозяйственные системы и водопользование, водоснабжение и обводнение территорий, улучшение качества природных вод, санитарно-техническое оборудование зданий и сельскохозяйственных объектов	Водозаборные сооружения поверхностных и подземных вод, восстановление водных объектов, производственная преддипломная практика, защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
ПК-2	Улучшение качества подземных вод, водоснабжение и обводнение территорий, улучшение качества природных вод	Водозаборные сооружения поверхностных и подземных вод, восстановление водных объектов, производственная преддипломная практика, защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
ПК-12	Улучшение качества подземных вод, водоснабжение и обводнение территорий, улучшение качества природных вод, системы транспортирования воды, санитарно-техническое оборудование зданий и сельскохозяйственных объектов	Водозаборные сооружения поверхностных и подземных вод, восстановление водных объектов, производственная преддипломная практика, защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
ПК-13	Инженерная гидравлика, основы строительного дела, насосные станции водоснабжения и водоотведения, санитарно-техническое оборудование зданий и сельскохозяйственных объектов, улучшение качества подземных вод, водоснабжение и обводнение территорий, улучшение качества природных вод, системы транспортирования воды	Водозаборные сооружения поверхностных и подземных вод, восстановление водных объектов, производственная преддипломная практика, защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
ПК-14	Начертательная геометрия и инженерная графика, насосные станции	Водозаборные сооружения поверхностных и подземных вод, восстановление

	водоснабжения и водоотведения, водоснабжение и обводнение территорий, улучшение качества природных вод, санитарно-техническое оборудование зданий и сельскохозяйственных объектов, улучшение качества подземных вод	водных объектов, производственная преддипломная практика, защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
ПК-15	Улучшение качества подземных вод, водоснабжение и обводнение территорий, улучшение качества природных вод, системы транспортирования воды, санитарно-техническое оборудование зданий и сельскохозяйственных объектов	Водозаборные сооружения поверхностных и подземных вод, восстановление водных объектов, производственная преддипломная практика, защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

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				
	<i>Очная форма</i>			<i>Заочная форма</i>	
	<i>семестр</i>			<i>курс</i>	
	7	8	Итого	5	Итого
Аудиторная (контактная) работа (всего) в том числе:	70	28	98	22	22
Лекции	28	14	42	10	10
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	42	14	56	12	12
Семинары (С)	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа (всего) в том числе:	20	44	64	149	149
Курсовой проект (работа)	-	-	-	-	-
Расчётно-графическая работа	10	24	34	-	-
Реферат	-	-	-	-	-
Контрольная работа	-	-	-	40	40
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	10	20	30	100	100
Контроль	18	-	18	9	9
Подготовка и сдача экзамена	-	-	-	-	-
Общая трудоёмкость	часов	108	72	180	180
	ЗЕТ	3	2	5	5
- экзамен, зачёт	экзамен	зачет	зачет, экзамен	зачет	зачет
- курсовой проект (КП), расчётно - графическая (РГР), контрольная работа (Контр.), шт.	РГР,1	РГР,1	2 РГР	контр.,1	контр.,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 КП, РГР	Другие виды СРС	Итоговый контроль	
7 семестр									
1	Общие сведения о системах водоотведения	7	2	-	1	-	-		3
2	Водоотводящие сети	7	2	-	4	5	-		11
3	Расчётные расходы сточных вод	7	2	-	5	-	2		9
4	Гидравлический расчёт сетей	7	2	-	5	5	-		12
5	Сооружения на водоотводящих сетях	7	2	-	3	-	-		5
6	Перекачка сточных вод и осадков	7	2	-	4	-	-		6
7	Строительство водоотводящих сетей	7	2	-	-	-	-		2
8	Водоотведение малых населенных мест	7	2	-	-	-	-		1
9	Методы очистки сточных вод малых населенных мест. Задачи очистки. Способы очистки	7	2	-	2	-	1		6
10	Состав и свойства сточных вод	7	2	-	6	-	-		8
11	Сооружения для очистки сточных вод в естественных условиях	7	2	-	2	-	2		6
12	Очистные сооружения малой производительности	7	2	-	4	-	4		10
13	Водоотведение от сельскохозяйственных производств. Состав животноводческих стоков	7	2	-	4	-	0,5		6,5
14	Технологические схемы подготовки навозных стоков от сельскохозяйственных предприятий	7	2	-	2	-	0,5		4,5
8 семестр									
1	Охрана от загрязнений сточными водами водоёмов	8	2	-	1	2	3		8
2	Методы очистки сточных вод	8	2	-	1	2	2		7
3	Технологические схемы (ТС) очистки сточных вод	8	2	-	2	4	5		13

4	Сооружения механической очистки (МО) сточных вод	8	2	-	4	5	10		21	
5	Сооружения биологической очистки (БО) сточных вод	8	2	-	2	5	-		9	
6	Теоретические основы биологической очистки в свободном объёме	8	2	-	2	4	-		8	
7	Обработка, обеззараживание и утилизация осадков сточных вод	8	2	-	2	2	-		6	
Подготовка к итоговому контролю		зачёт	зачет	-	-	-	-	-	-	
		экзамен	экз.	-	-	-	-	-	18	18
ВСЕГО:				42	-	56	34	30	18	180

4.1.2 Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	семестр	Темы и содержание лекций	Трудоемкость	Форма контроля (ПК)
7 семестр				
1	7	<i>Сточные воды. Системы водоотведения</i> Виды сточных вод, их характеристика. Элементы системы водоотведения. Общая классификация (блок-схема).	2	ПК 1
2	7	<i>Схема канализации, её основные элементы</i> Основные типы схем водоотведения населённых пунктов. Внутренняя канализация, схема, устройство. Наружные сети, устройство и схемы.	2	ПК 1
3	7	<i>Расчётные расходы сточных вод</i> Удельное водоотведение. Неравномерность притока СВ в водоотводящую сеть. Основы проектирования водоотводящих сетей. Расход бытовых, производственных СВ. Трассировка сети.	2	ПК 1
4	7	<i>Гидравлический расчёт водоотводящих сетей</i> Особенности движения воды в водоотводящих сетях. Гидравлические характеристики самотечного движения СВ. Теоретические закономерности расчёта.	2	ПК 2
5	7	<i>Сооружения на водоотводящих сетях</i> Смотровые колодцы, дюкеры, эстакады. Назначение, устройство, схемы, требования к устройству и применению.	2	ПК 2
6	7	<i>Перекачка сточных вод и осадков</i> Канализационные насосные станции (КНС). Классификация КНС. Основные элементы КНС. Расчёт КНС.	2	ПК 2
7	7	<i>Строительство сетей</i> Способы и условия производства работ. Траншейный и бестраншейный способы прокладки сетей. Гидравлическое испытание. Строительство сооружений на сетях: колодцев, переходов, дюкеров.	2	ПК 2
8,9	7	<i>Малая канализация</i> Водоотведение и схемы канализования. КНС МНМ. Особенности расчёта водоотводящих сетей. Централизованные, локальные системы. Требования к локальным системам. Расчётные расходы МНМ. Особенности гидравлического расчёта и схемы сетей МНМ.	2	ПК 3
9	7	<i>Методы очистки сточных вод МНМ</i>	2	ПК 3

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	семестр	Темы и содержание лекций	Трудоемкость	Форма контроля (ПК)
		Задачи очистки. Групповые, централизованные, локальные КОС. Способы очистки (Блок-схема), характеристика, область применения. Методы очистки.		
10	7	<i>Состав и свойства сточных вод</i> Санитарно-химические показатели загрязнения СВ. Классификация СВ. Взвешенные, Коллоидные вещества. Соединения азота. Органические вещества, БПК, ХПК. Стабильность сточных вод.	2	ПК 1
11	7	<i>Биологическая очистка сточных вод</i> Основы БО. БО(Е), БО(И). Самоочищение водоёма. Коэффициенты смешения, разбавления, минерализация, симбиоз. Кислородный режим, дефицит кислорода, реаэрация. Самоочищение почв.	2	ПК 3
12	7	<i>Очистные сооружения малой производительности.</i> Классификация. ТС, сооружения механической и биологической очистки. Аэротенки продлённой аэрации, с аэробной стабилизацией. Компактные установки, типы.	2	ПК 3
13	7	<i>Водоотведение от сельскохозяйственных производств</i> Состав животноводческих стоков. Проблемы утилизации навозосодержащих стоков. Системы уборки навозных стоков, классификация, устройство.	2	ПК 3
14	7	<i>Очистка навозосодержащих стоков</i> Способы утилизации навозных стоков. Самосплавная, гидросмывная с тепловой или биологической очисткой технологии. ТС, последовательность операций, сооружения. Жидкая, твёрдая фазы стоков, их разделение. Биологическая переработка навоза. Аэробные системы.	2	ПК 3

Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	семестр	Темы и содержание лекций	Трудоемкость	Форма контроля (ПК)
8 семестр				
1	8	<i>Охрана от загрязнений сточными водами водоёмов</i> Критерии оценки загрязнённости стоков. Условия спуска сточных вод в водоемы. Определение необходимой степени очистки сточных вод. Расчёт ПДК, ПДС, ЛПВ.	2	ПК 1
2	8	<i>Методы очистки сточных вод</i> Самоочищение водоёма и факторы, влияющие на процесс. Минерализация загрязнений. Процессы нитрификации, денитрификации. Методы очистки сточных вод и обработки осадков.	2	ПК 1
3	8	<i>Технологические схемы (ТС) очистки сточных вод</i> Классификация, требования, выбор оптимальных технологических схем. Технологические схемы механической, физико-химической и биологической очистки сточных вод.	2	ПК 1
4	8	<i>Сооружения механической очистки сточных вод</i> Решётки, песколовки, отстойники классификация, принцип работы,	2	ПК 1

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	семестр	Темы и содержание лекций	Трудоемкость	Форма контроля (ПК)
		условия применения и расчёта.		
5	8	<i>Сооружения биологической очистки сточных вод</i> Теоретические основы биофильтрации. Биоплёнка. Биофильтры (БФ), классификация. Аэрофильтры. Условия применения. Интенсификация работы БФ.	2	ПК 2
6	8	<i>Теоретические основы биологической очистки в свободном объёме</i> Теоретические основы биологической очистки в свободном объёме. Активный ил. Аэротенки, классификация, основные схемы работы. Устройство, принцип работы и расчёта.	2	ПК 2
7	8	<i>Обработка, обеззараживание и утилизация осадков, образующихся в процессе очистки сточных вод</i> Состав и свойства осадков сточных вод. Основные методы и технологии обработки осадков КОС. Уплотнение и стабилизация осадков. Обезвоживание и кондиционирование осадков. Ликвидация и утилизация осадков.	2	ПК 2

4.1.3 Практические занятия

№ раздела дисциплины из табл.	семестр	Тематика и содержание практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)	Формы контроля (ТК)
7 семестр				
1,3	7	<i>Выбор системы и схемы водоотведения. Определение расчетных расходов</i> Выбор системы водоотведения: раздельная, полураздельная системы водоотведения, схемы, характеристика, условия применения. Решение задач по определению расходов сточных вод от жилых кварталов.	2	ТК 1
2	7	<i>Трубы, каналы, коллекторы, применяемые в системах водоотведения</i> Типы труб, сортамент, свойства, условия применения, технические характеристики. Способы соединения труб: раструбные, муфтовые. Бетонные, ж/бетонные, стекловолокнистые трубы большого диаметра, их соединения (схемы).	2	ТК 1
2,4	7	<i>Устройство водоотводящих сетей</i> Основные элементы системы водоотведения. Принципы трассировки водоотводящих сетей. Конструирование сетей. Гидравлические испытания водоотводящих сетей.	2	ТК 2
3	7	<i>Решение задач по определению расчётных расходов СВ</i> Удельное водоотведение, коэффициент неравномерности притока СВ. Определение расчётных расходов СВ: бытовых, производственных, всего по населённому пункту. Расходы на расчётных участках.	2	ТК 1
4	7	<i>Гидравлический расчёт водоотводящих сетей</i> Расчёт самотечных сетей. Увязка уличных коллекторов. Расчётная схема увязки сети.	2	ТК 2

№ разде- ла дисци- плины из табл.	семестр	Тематика и содержание практических занятий (семинаров)	Трудоём- кость (час.)	Формы кон- троля (ТК)
4	7	<i>Гидравлический расчёт водоотводящих сетей</i> Расчёт самотечных сетей. Увязка бассейновых и главного коллекторов. Основы гидравлического расчёта напорных коллекторов.	2	ТК 2
2,5	7	<i>Взаиморасположение водоотводящих сетей с другими подземными коммуникациями</i> Принцип построения продольного профиля коллекторов и уличных сетей водоотводящих систем. Схемы пересечения (параллельной прокладки) канализационных, водопроводных, газовых сетей и др. подземных коммуникаций.	2	ТК 1
6	7	<i>Расчёт и выбор насосов и насосного оборудования.</i> Типы канализационных насосов. Гидравлический расчёт КНС. Требования к устройству КНС. Расчёт ёмкости АРР.	2	ТК 1
5	7	<i>Смотровые колодцы.</i> Соединения канализационных труб в колодцах. Принцип построения лекал соединительных лотков. Устройство и схема канализационного колодца (КК). Порядок строительства КК.	2	ТК 1
6	7	<i>Станция перекачки сточных вод МНМ</i> Особенности устройства, расчёт. Автоматическая КНС. Типы насосов, условия применения. Гидравлический расчёт КНС, водоводов. Блочные КНС заводского изготовления, классификация, устройство, выбор.	2	ТК 1
10	7	<i>Определение состава и категории сточных вод</i> Расчёт концентрации загрязнений хоз.-быт. и производственных СВ. Расчет концентрации загрязнений смеси хозяйственных и производственных СВ. Определение необходимой степени очистки СВ по ВВ, БПК (решение задач).	2	ТК 1
12	7	<i>Расчёт сооружений подземной фильтрации</i> Практические основы очистки СВ методом подземной фильтрации. Септики, Фильтрующие колодцы (ФК), подземные поля фильтрации (ППФ), Песчано-гравийные фильтры (ПГФ). Схемы, устройство, расчёт.	2	ТК 2
11	7	<i>Биологическая очистка в естественных условиях (БОЕ)</i> Практические основы самоочищения водоёма. Биологические пруды. Классификация, схемы, принцип расчёта. Интенсификация процесса самоочищения в БП.	2	ТК 3
12	7	<i>Принцип выбора компактных установок очистки СВ МНМ</i> Установки типа БИО, КУ (с аэробной стабилизацией; полного окисления). Комбинированные установки заводского изготовления. Устройство, принцип очистки. Область применения, принцип выбора.	2	ТК 3
13,14	7	<i>Современные технологии обработки навозных стоков</i> Практические навыки составления технологических схем, основы выбора технологии, подбора сооружений для обезвреживания сельскохозяйственных стоков. Классификатор технологий.	2	ТК 3
13	7	<i>Обеззараживание сточных вод МНМ</i> Основные методы обеззараживания, применяемые для СВ МНМ.	2	ТК 3

№ раздела дисциплины из табл.	семестр	Тематика и содержание практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)	Формы контроля (ТК)
		Гипохлорит натрия, химизм процесса, бактерицидные свойства и область применения. Электролизная установка, устройство, требования по ТБ при эксплуатации. Принцип расчёта.		
13,14	7	<i>Технологические схемы подготовки навозных стоков от с/х предприятий</i> Очистка стоков от с/х предприятий с включением каскадных прудов. Технологические схемы переработки пометных стоков с включением биоэнергетических установок и электронно-лучевой обработки.	2	ТК 3
10	7	<i>Охрана водоёмов от загрязнений сточными водами</i> Основные положения «Правил охраны водоёмов от загрязнения СВ». Определение концентрации загрязнений СВ и Решение задач по анализу качества СВ.	2	ТК 4
3	7	<i>Определение расчётных расходов КОС</i> Расходы СВ. Выдача задания к РГР. Решение задач по определению расходов от ЖКЗ, ПП, притока с КОС. График притока СВ к КОС.	2	ТК 4
9	7	<i>Самоочищение водоёма-приёмника очищенных сточных вод</i> Расчёт самоочищения водоёма (γ , n , L). Параметры смешения. Выбор ТС, подбор сооружений очистки. Эффективность работы сооружений.	2	ТК 4
10	7	<i>Состав и концентрация загрязнений сточных вод</i> Состав и концентрация загрязнений сточных вод. Расчет эквивалентного числа жителей. Определение необходимой степени очистки сточных вод.	2	ТК 4

Практические занятия

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	семестр	Тематика и содержание практических занятий (семинаров)	Трудоемкость	Формы контроля (ТК)
8 семестр				
3,2	8	<i>Подбор технологии, Составление технологической схемы</i> Анализ качества исходной воды, выбор метода и технологии очистки. Определение необходимой степени их очистки по ВВ, БПК ₀ и БПК _{н.0} . Подбор состава сооружений МО и БО по ЭВВ и ЭБК.	2	ТК 1
4	8	<i>Механическая очистка</i> Выбор и расчёт решёток, требования к установке. Песколовки, подбор типовой песколовки. Типы и устройство песковых площадок.	2	ТК 1
4	8	<i>Обобщённый расчёт отстойников</i> Схемы (ВО, ГО, РО), принцип работы, конструктивные особенности. Порядок расчёта. Особенности устройства и расчёта первичных и вторичных отстойников.	2	ТК 1
5	8	<i>Биологические фильтры (БФ)</i> Теоретические основы биофильтрации, биоплёнка (БП). Аэрофильтры, условия применения. Конструктивные особенности БФ. Интенсификация работы БФ. Выбор технологических параметров и принцип расчёта БФ. Распределительные и аэрационные системы филь-	2	ТК 2

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	семестр	Тематика и содержание практических занятий (семинаров)	Трудоемкость	Формы контроля (ТК)
		тров. Реактивный ороситель, устройство, принцип расчёта.		
6	8	<i>Сооружения БО. Аэротенки</i> Конструктивные особенности аэротенков, условия применения. Выбор технологической схемы работы аэротенков, технологических параметров, системы аэрации. Принцип расчёта аэротенков.	2	ТК 2
7	8	<i>Сооружения по обработке осадков</i> Классификация образующихся на КОС осадков. Выбор технологии обработки осадков (блок-схема). Метантенки, принцип работы и расчёта. Конструктивные особенности и технологические параметры. Иловые площадки, устройство и расчёт.	2	ТК 2
1,3	8	<i>Компоновка сооружений КОС.</i> Основные правила и требования. Гидравлический расчёт внутриплощадочных коммуникаций. Составление высотной схемы движения СВ по сооружениям КОС.	2	ТК 1 ТК 2

4.1.4 Лабораторный практикум: не предусмотрен

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)
7 семестр				
2	7	<i>Трассировка водоотводящих сетей</i> Выполнение трассировки сети, нанесение её на Генплан населённого пункта (Планшет) (РГР).	5	ТК 2
4	7	<i>Гидравлический расчёт и увязка водоотводящей сети</i> Выполнение гидравлического расчёта уличных сетей, бассейновых и главного коллекторов. Гидравлическая увязка коллекторов. Работа с таблицами гидравлического расчёта канализационных сетей (РГР).	5	ТК 2
12	7	<i>Решение индивидуальных задач по варианту</i> Расчёт септиков. Привязка типового решения септиков к расчетным параметрам.	1	ТК 2
12	7	<i>Решение индивидуальных задач по варианту</i> Расчёт полей подземной фильтрации, выбор конфигурации, гидравлический расчёт.	1	ТК 2
11	7	<i>Выполнение индивидуальной задачи по варианту</i> Расчёт (2-х, 3-х) ступенных биологических прудов с определением степени очистки по ступеням. Выбор типового решения БП.	2	ТК 3
12	7	<i>Решение индивидуальных задач по варианту</i> Расчёт очистных сооружений с циркуляционным окислительным каналом (ЦОК). Технологические решения сооружений. Подбор типового решения.	2	ТК 3
13,14	7	<i>Подготовка к практическому занятию</i>	1	ТК 3

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	семестр	Виды и содержание самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (час.)	Контроль выполнения работы (ПК, ТК, ИК)
		Условия формирования стоков в сельскохозяйственном производстве. Разделительные устройства стоков на твёрдую и жидкую фазы.		
9	7	<i>Нормативная база спуска СВ в водоём. Расчёт самоочищения водоёма</i> Работа с «Правилами охраны водоёмов от загрязнения СВ». Расчёты по определению концентрации загрязнений СВ, смеси СВ по ВВ, БПК _О и Н/О поступающих на КОС	1	ТК 4
3	7	<i>Расчёт расходов СВ населённого пункта</i> Расчёты по определению расходов от ЖКЗ, ПП. Расчёт и построение графика притока СВ к ГНС. Определение расчётной производительности КОС.	2	ТК 4
Подготовка к итоговому контролю (экзамен)			18	ИК

Самостоятельная работа

№ раздела дисциплины из табл.	семестр	Виды и содержание самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (час.)	Контроль выполнения работы (ПК, ТК, ИК)
8 семестр				
3,2	8	<i>Расчёты по выбору метода и технологии очистки СВ</i> Выполнение расчётов по определению необходимой эффективности очистки СВ на КОС.	4	ТК 1
3,2	8	<i>Выбор состава очистных сооружений и составление ТС очистки сточных вод</i> Подбор состава сооружений очистки стоков по необходимой эффективности очистки. Составление блок-схемы очистки (РГР).	4	ТК 1
4	8	<i>Расчёты сооружений механической очистки СВ</i> Выбор технологических параметров, выполнение расчётов решётки, песколовки, отстойников (РГР).	5	ТК 1
4	8	<i>Вычерчивание расчётных схем сооружений МО</i> Схема песколовки, песковых площадок. Требования к устройству и эксплуатации	4	ТК 1
5	8	<i>Расчёт сооружений БО</i> Определение технологических параметров сооружений (БО). Расчёт сооружения (БФ) и необходимого оборудования, реактивного оросителя (РГР).	5	ТК 2
6	8	<i>Аэротенки</i> Выбор типа, технологической схемы работы, типа системы аэрации. Расчёт аэрационной системы аэротенка. Подбор аэраторов, воздуходувок (РГР).	4	ТК 2
4	8	<i>Расчёт вторичных отстойников</i> Выбор технологических параметров отстойника. Определение загрязнений (АИ), поступающих в отстойники. Расчёт	6	ТК 1

№ раздела дисциплины из табл.	семестр	Виды и содержание самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость (час.)	Контроль выполнения работы (ПК, ТК, ИК)
		отстойников.		
7	8	<i>Обезвоживание осадков</i> Схема иловых площадок. Компоновка проектируемых очистных сооружений (РГР).	2	ТК 2
1,3	8	<i>Компоновка сооружений КОС</i> Основные правила и требования. Гидравлический расчёт внутриплощадочных коммуникаций. Составление высотной схемы движения СВ по сооружениям КОС (РГР).	4	ТК 1, ТК 2
1,3		Построение продольного профиля движения сточных вод по КОС	6	ТК 1, ТК 2

4.2 Заочная форма обучения

4.2.1 Разделы (темы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Курс	Виды учебной работы и трудоёмкость (в часах)						Итого
			аудиторные			СРС		Итоговый контроль	
			Лекции	Лабораг. занятия	Практич. занятия (семинары)	Контрольная работа	Другие виды СРС		
5 курс									
1	Сточные воды. Системы и схемы водоотведения, их экологическая оценка. Элементы системы. Основы конструирования водоотводящих сетей. Сооружения на сетях.	5	2	-	2	10	24		38
2	Водоотведение от сельскохозяйственных производств. Состав животноводческих стоков.	5	2	-	2	-	31		35
3	Охрана от загрязнений сточными водами водоёмов. Методы очистки сточных вод и обработки осадков, основные технологические схемы (ТС) очистки	5	2	-	4	15	32		53
4	Механическая очистка (МО) сточных вод	5	2	-	2	5	9		18
5	Биологическая очистка (БО) сточных вод	5	2	-	2	10	13		27
Подготовка к итоговому контролю		зачёт	зачет	-	-	-	-	9	9
		экзамен	экзамен	-	-	-	-	-	-

ВСЕГО:				10	-	12	40	109	9	180
---------------	--	--	--	-----------	----------	-----------	-----------	------------	----------	------------

4.2.1 Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ раздела дисциплины из табл. 4.2.1	курс	Темы и содержание лекций	Трудоемкость (час.)
5 курс			
1	5	<i>Сточные воды. Системы и схемы водоотведения</i> Виды СВ, их характеристика. Элементы системы водоотведения. Общая классификация (блок-схема). Требования к СВ, сплавляемых по системам. Схемы водоотводящих сетей. Смотровые колодцы, дюкеры, эстакады. Канализационные насосные станции (КНС). Классификация КНС.	2
2	5	<i>Водоотведение от сельскохозяйственных производств</i> Состав животноводческих стоков. Проблемы утилизации навозосодержащих стоков. Системы уборки навозных стоков, классификация, устройство. Очистка навозосодержащих стоков. Биологическая переработка навоза. Аэробные системы.	2
3	5	<i>Охрана от загрязнений СВ водоёмов</i> Нормативная база спуска СВ в водоём. Критерии оценки загрязнённости стоков. Самоочищение водоёма почв. Минерализация загрязнений. Процессы нитрификации, денитрификации. Блок-схема методов. Технологические схемы (ТС) очистки сточных вод, Классификация, выбор	2
4	5	<i>Механическая очистка (МО) сточных вод</i> Технологические схемы механической очистки. Решётки, песколовки, классификация, принцип работы и расчёта.	2
5	5	<i>Биологическая очистка (БО) сточных вод</i> Основы биофильтрации и очистки стоков в свободном объёме. Биоплёнка, активный ил. Биофильтры (БФ), принцип работы и расчёта. Аэротенки, классификация, основные схемы работы. Устройство, принцип работы и расчёта.	2

4.2.3 Практические занятия

№ раздела дисциплины из табл.	курс	Тематика и содержание практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
5 курс			
1	5	<i>Устройство водоотводящие сетей</i> Выбор системы и схемы водоотведения. Основные элементы системы водоотведения. Расчёт самотечных сетей. Принципы трассировки водоотводящих сетей. Определение расчётных расходов сточных вод: бытовых, производственных, всего по населённому пункту. Расходы на расчётных участках.	2
2	5	<i>Современные технологии обработки навозных стоков</i> Состав и свойства навозных стоков. Практические навыки выбора технологии, подбора сооружений для обезвреживания сельскохозяйственных стоков. Способы утилизации навозных стоков. Самосплавная, гид-	2

№ раздела дисциплины из табл.	курс	Тематика и содержание практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
		росмывная с тепловой или биологической очисткой технологии. ТС, последовательность операций, сооружения. Жидкая, твёрдая фазы стоков, их разделение.	
3	5	<i>Определение расчётных расходов КОС</i> Расходы СВ. Решение задач по определению расходов от ЖКЗ, ПП, притока с КОС. График притока СВ к КОС. Определение концентрации загрязнений.	2
3	5	<i>Выбор технологии и подбор состава сооружений КОС</i> Принцип составления ТС. Определение необходимой степени очистки сточных вод по ВВ, БПК ₀ и БПК _н , подбор сооружений очистки, Расчёт суммарной эффективности работы сооружений.	2
4	5	<i>Расчёт сооружений механической очистки</i> Выбор и расчёт решёток. Принцип работы и расчёта песколовков, песковых площадок (ПП), отстойников.	2
5	5	<i>Биологическая очистка сточных вод</i> Конструктивные особенности БФ. Принцип работы и расчёта биофильтров. Реактивный ороситель, устройство расчёт. Основные принципы компоновки КОС и построения продольного профиля движения воды по станции.	2

4.2.4 Лабораторные занятия: не предусмотрены

4.2.5 Самостоятельная работа

№ раздела дисциплины из табл.	курс	Виды и содержание самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (час.)
5 курс			
1	5	<i>Трассировка водоотводящих сетей</i> Выбор схемы водоотводящих сетей. Выполнение трассировки сети, нанесение её на Генплан населённого пункта (Планшет). Определение расчётных расходов от ЖЗ и промпредприятий. Расчёт расходов на расчётных участках.	4
1	5	<i>Гидравлический расчёт и увязка водоотводящей сети</i> Выполнение гидравлического расчёта уличных сетей, бассейновых и главного коллекторов. Гидравлическая увязка коллекторов.	4
1	5	<i>Трубы, применяемые в канализации</i> Асбестоцементные, бетонные, ж/бетонные, стекловолокнистые, полиэтиленовые свойства, способы их соединений. Соединения труб в колодцах: условия, принцип построения лекал соединительных лотков	4
1	5	<i>Канализационные насосные станции (КНС)</i> Устройства, назначение, принцип расчёта. Насосы, применяемые в канализации. Главная насосная станция.	4
1	5	<i>Строительство водоотводящих сетей</i> Бестраншейный (метод горизонтального бурения, наклонного бурения), траншейный способы прокладки труб. Основания под трубы. Гидравли-	4

№ раздела дисциплины из табл.	курс	Виды и содержание самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (час.)
		ческое испытание труб	
1	5	<i>Сооружения на сетях</i> Переходы, дюкеры, Эстакады. Схема, устройство, назначение, принцип работы и расчёта. Перепадные колодцы, типы, схемы, расчёт	4
3	5	<i>Выпуски сточных вод в водоём</i> Типы, классификация. Схемы и требования к устройству.	4
3	5	<i>Самоочищения почв.</i> Локальные очистные сооружения. Сооружения предварительной механической очистки (комбинированные). Устройство, принцип очистки, технологические показатели ФК, ПГФ.	4
3	5	<i>Решение индивидуальных задач по варианту.</i> Определение расчётных расходов, концентрации загрязнений хозяйственных, производственных и смеси сточных вод. Выбор метода и технологии очистки СВ МНМ. Определение состава сооружений очистки СВ.	4
2	5	<i>Принцип выбора компактных установок очистки СВ МНМ.</i> Сооружения механической и биологической очистки. Аэротенки продлённой аэрации, с аэробной стабилизацией. Компактные установки (типа БИО, КУ (с аэробной стабилизацией; полного окисления). Комбинированные установки заводского изготовления. Устройство, принцип очистки.	8
2	5	<i>Решение индивидуальных задач по варианту.</i> Расчёт септиков. Привязка типового решения септиков к расчетным параметрам. Расчёт полей подземной фильтрации, выбор конфигурации, гидравлический расчёт. Составление технологической схемы очистки воды на ППФ, расчётной схемы.	5
3	5	<i>Самоочищение водоёмов.</i> Кислородный режим водоёма. Реаэрация водоёмов и графический вывод уравнения кислородного баланса водоёма. БП, классификация и принцип расчёта биологических прудов с определением степени очистки по ступеням.	5
2	5	<i>Решение индивидуальных задач по варианту.</i> Расчёт очистных сооружений с циркуляционным окислительным каналом (ЦОК). Технологические решения сооружений. Подбор типового решения.	5
2	5	<i>Сельскохозяйственное водоотведение</i> Условия формирования стоков в сельскохозяйственном производстве. Разделительные устройства стоков на твёрдую и жидкую фазы. Очистка навозосодержащих стоков. Способы утилизации.	5
2	5	<i>Методы обеззараживания сточных вод</i> Основные методы обеззараживания, применяемые для СВ МНМ. Гипохлорит натрия, химизм процесса, бактерицидные свойства и область применения. Электролизная установка, устройство, требования по ТБ при эксплуатации. Принцип расчёта.	8
3	5	<i>Нормативная база спуска СВ в водоём</i>	5

№ раздела дисциплины из табл.	курс	Виды и содержание самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (час.)
		Требования к качеству сточных вод, спускаемых в канализацию. Работа с «Правилами охраны водоёмов от загрязнения СВ».	
1	5	<i>Расчёт расходов СВ населённого пункта</i> Расчёты по определению расходов от ЖКЗ, ПП. Расчёт и построение графика притока сточных вод к ГНС. Определение расчётной производительности КОС. (<i>Расчёты по теме контрольной работы</i>).	5
3	5	<i>Выбор метода и технологии очистки сточных вод</i> Расчёт самоочищения водоёма. Расчёты по определению концентрации загрязнений сточных вод, смеси сточных вод по ВВ, БПК ₀ и Н/О поступающих на КОС. Расчёты по определению необходимой эффективности очистки сточных вод на КОС.	10
3	5	<i>Определение ТС очистки сточных вод</i> Выбор состава очистных сооружений. Составление блок-схемы очистки с нанесением динамики изменения концентрации загрязнений по ВВ и БПК (<i>Расчёты по теме контрольной работы</i>).	5
4	5	<i>Песколовки, отстойники</i> Классификация, схемы, принцип работы, конструктивные особенности.	9
4	5	<i>Расчёты сооружений механической очистки сточных вод</i> Выбор технологических параметров, выполнение расчётов решётки, песколовки, отстойников (<i>Расчёты по теме контрольной работы</i>).	5
5	5	<i>Расчёт сооружений биологической очистки сточных вод</i> Биофильтры, схема, принцип работы. Определение технологических параметров сооружений БФ. Расчёт сооружения (БФ) и необходимого оборудования, реактивного оросителя (<i>Расчёты по теме контрольной работы</i>).	10
5	5	<i>Аэротенки</i> Принцип очистки, активный ил, избыточный, возвратный ил. Регенерация активного ила. Классификация, схемы работы, типа системы аэрации. Расчёт аэрационной системы аэротенка. Подбор аэраторов, воздухоподувок.	13
3	5	<i>Обезвоживание осадков</i> Расчёт количества осадка по КОС. Схема и расчёт иловых площадок. Компоновка проектируемых очистных сооружений. Построение профиля движения СВ по сооружениям (<i>Расчёты по теме контрольной работы</i>).	10
1	5	<i>Гидравлический расчёт внутриплощадочных коммуникаций.</i> Работа с Таблицами гидравлического расчёта. Нанесение параметров соединительных каналов на план компоновки КОС (<i>Расчёты по теме контрольной работы</i>).	5

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

Перечень компетенций	Виды занятий				
	лекции	лабораторные занятия	практические (семинарские) занятия	РГР, Контр. работа	СРС

ОПК-1	+	-	+	+	+
ПК-2	+	-	+	+	+
ПК-12	+	-	+	+	+
ПК-13	+	-	+	+	+
ПК-14	+	-	+	+	+
ПК-15	+	-	+	+	+

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕРАКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ

Методы, формы	Лекции (час)	Практические занятия (час)	Лабораторные занятия (час)	Всего
Поисковый метод		2 (0)		2(0)
Решение ситуационных задач		2 (0)		2(0)
Тестирование		2 (0)		2(0)
Презентации с использованием мультимедийных средств	4 (0)			4(0)
Итого интерактивных занятий	4(0)	6(0)		10(0)

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 [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>.

2. Водоотведение и очистка сточных вод [Текст]: метод. указания для напр. подготов. «Природообустройство и водопользование» проф. «Инженерные системы с/х водоснабжения, обводнения и водоотведения» / Сост.: Т.Д. Картузова, М.Т. Иванова; Новочерк. инж. мелиор. ин-т ДГАУ. - Электрон. дан. – Новочеркасск, 2014. – 84с. (35 экз.).

3. Водоотведение и очистка сточных вод [Электронный ресурс]: метод. указания для напр. подготов. «Природообустройство и водопользование» проф. «Инженерные системы с/х водоснабжения, обводнения и водоотведения» / Сост.: Т.Д. Картузова, М.Т. Иванова; Новочерк. инж. мелиор. ин-т ДГАУ. - Электрон. дан. – Новочеркасск, 2014. – ЖМД; PDF; 1,16 МБ. – Систем. требования: IBMPC / Windows 7. AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана.

4. Водоотведение и очистка сточных вод [Текст]: метод. указания к практическим занятиям и самостоятельной работе для студ. очной и заочной формы обучения направления – «Природообустройство и водопользование», профилей: “Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения” и “Комплексное использование и охрана водных ресурсов” / Сост.: М.Т. Иванова; Новочерк. инж. мелиор. ин-т ДГАУ – Новочеркасск, 2015. – 31с. (20 экз.).

5. Водоотведение и очистка сточных вод [Электронный ресурс] : метод. указания к практическим занятиям и самостоятельной работе для студ. очной и заочной формы обучения направления – «Природообустройство и водопользование», профилей: “Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения” и “Комплексное использование и охрана водных ресурсов” / Сост.: М.Т. Иванова; Новочерк. инж. мелиор. ин-т ДГАУ – Электрон. дан. – Новочеркасск, 2015. – ЖМД; PDF; 1,16 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

7 семестр

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена:

1. Сточные воды и их классификация. Виды загрязнений стоков.
2. Системы водоотведения населённого пункта, их отличия и условия применения.
3. Схемы водоотводящих сетей и условия их применения.
4. Выбор системы и схемы водоотведения. Основные требования к разработке водоотведения населенного пункта.
5. Основные элементы водоотводящих сетей.
6. Выбор системы водоотведения. Преимущества и недостатки систем.
7. Внутренняя канализация жилых зданий, основные элементы. Выгребная канализация, сплав измельченного домашнего мусора, снеготаяние и снегосплав.
8. Основные принципы трассировки водоотводящих сетей.
9. Выбор системы и схемы водоотведения. Основные требования к разработке водоотведения населенного пункта.
10. Проектирование систем водоотведения.
11. Воды, допускаемые к спуску в водоотводящие сети.
12. Проектирование, стадии проектирование, исходные данные, расчетные периоды.
13. Удельное водоотведение, неравномерность притока сточных вод в водоотводящую сеть.
14. Определение расчётных расходов бытовых и производственных сточных вод.
15. Гидравлический расчёт самотечных водоотводящих сетей.
16. Смотровые колодцы, типы, конструкции, принцип работы, местоположение на сети.
17. Сооружения на водоотводящих сетях, их назначение, краткая характеристика, необходимость устройства и местоположение на сетях.
18. Дюкеры, конструкции, принцип работы, условия применения.
19. Эстакады, конструкции, принцип работы, условия применения.
20. Переходы, применяемые в системах водоотведения, типы, требования к устройству.
21. Бестраншейная прокладка сетей. Основные виды, требования и условия применения.
22. Требования к устройству КНС.
23. Трубы, применяемые в водоотведении. Виды, сортамент, свойства и область применения.
24. Основания под трубы и коллекторы. Фасонные части, применяемые в водоотводящих сетях.
25. Скоростной режим движения жидкости и осадков в системах водоотведения. Расчетные скорости движения сточных вод.
26. Гидравлические характеристики потока сточных вод. Расчетные величины гидравлического расчета водоотводящих сетей и их взаимосвязь.
27. Требования, предъявляемые к материалам и соединениям труб водоотводящих сетей.
28. Глубина заложения водоотводящих труб (максимальная, минимальная, средняя, начальная). Определение и контроль.
29. Теоретические основы гидравлического расчета водоотводящих сетей.
30. Определение расходов сточных вод на расчетных участках водоотводящих сетей, выбор диаметра, уклона и наполнения коллектора.
31. Станции перекачки сточных жидкостей. Классификация по основным признакам.
32. Приемный резервуар, назначение, требования к устройству. Определение емкости приемного резервуара.
33. Гидравлический расчет КНС.
34. Способы соединения водоотводящих труб. Основания под трубы.
35. Строительство водоотводящих сетей. Траншейная прокладка сетей, основные принципы.
36. Гидравлическое испытание водоотводящих сетей.
37. Основные элементы КНС, назначение и требования к устройству.

38. Насосное оборудование КНС, характеристика, требования к устройству.
39. Эксплуатация водоотводящих сетей и техника безопасности при работе на сетях.
40. Задачи службы эксплуатации. Прочистка водоотводящих труб, оборудование.
41. Требования к устройству приемников сточных вод. Гидравлические затворы.
42. Принцип построения продольного профиля водоотводящего коллектора.
43. Требования к совместной прокладке подземных коммуникаций. Схема взаиморасположения подземных коммуникаций в траншее и тоннеле.
44. Системы водоотведения малонаселенных мест и отдельно расположенных объектов.
45. Особенности и основные требования водоотведения в сельской местности.
46. Методы очистки сточных вод малых населенных мест. Классификация.
47. Очистные сооружения малой производительности. Классификация.
48. Механическая очистка сточных вод малой канализации. Описание схем, сооружения.
49. Биологическая очистка сточных вод малой канализации. Описание схем, сооружения.
50. Станции перекачки сточных вод малых населенных мест (МНМ), особенности устройства, работы.
51. Типы насосов, условия применения. Гидравлический расчет КНС.
52. Канализационная насосная станция с погружными насосами, автоматизированная КНС, конструкции, принцип работы.
53. Основы почвенной очистки сточных вод. Основные сооружения почвенной очистки СВ МНМ.
54. Сооружения подземной фильтрации: поля подземной фильтрации, фильтрующие колодцы, эксплуатация сооружений подземной фильтрации.
55. Сооружения подземной фильтрации песчано-гравийные фильтры и траншеи, эксплуатация сооружений подземной фильтрации.
56. Септики. Назначение, принцип устройства и работы, расчет.
57. Двухъярусные отстойники, конструкции, принцип работы, расчет сооружений.
58. Циркуляционные окислительные каналы, устройства, принцип работы, расчета.
59. Сооружения для очистки сточных вод в естественных условиях (поля орошения, поля фильтрации), конструкции, принцип работы, условия применения.
60. Самоочищение водоема и факторы, влияющие на процесс.
61. Кислородный режим в водоеме. Факторы, влияющие на кислородный режим водоема. Уравнение кислородного режима.
62. Типы биологических прудов и общие принципы их устройства.
63. Подготовка сточных вод с включением БОКС прудов и депонента-биоокислителя.
64. Активный ил и его роль в биологической очистке сточных вод. Основные фазы развития микроорганизмов.
65. Активный ил: нагрузка на ил, окислительная способность, качество ила, его возраст и регенерация.
66. Метод полного окисления органических загрязнений сточных вод. Аэрационные установки, работающие по методу полного окисления (аэротенки продленной аэрации).
67. Аэрационные установки с аэробной стабилизацией избыточного активного ила.
68. Состав сточных вод, характеристики загрязнений.
69. Состав животноводческих стоков. Проблемы утилизации навозосодержащих стоков.
70. Системы уборки навозных стоков, классификация, устройство.
71. Очистка сточных вод животноводческих комплексов. Основные схемы уборки и использования навозных стоков.
72. Устройства для обработки стоков.
73. Очистка навозных стоков от сельскохозяйственных предприятий с включением каскадных прудов.
74. Технологические схемы переработки пометных стоков с включением биоэнергетических установок.
75. Технологические схемы переработки пометных стоков с включением электронно-лучевой обработки.

76. Обеззараживание сточных вод. Основные методы для стоков МНМ.

*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 или/и семинарским 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.

ТК 1, ТК 2, ТК 3, ТК 4 Решение задач по темам практических занятий. (Комплект задач находится в папке УМК дисциплины «Водоотведение и очистка сточных вод» на кафедре «Водоснабжения и использования водных ресурсов».)

ПК 1 Тестовые материалы находятся в папке УМК дисциплины «Водоотведение и очистка сточных вод» на кафедре «Водоснабжения и использования водных ресурсов».

ПК 2 Тестовые материалы находятся в папке УМК дисциплины «Водоотведение и очистка сточных вод на кафедре «Водоснабжения и использования водных ресурсов».

ПК 3 Тестовые материалы находятся в папке УМК дисциплины «Водоотведение и очистка сточных вод» на кафедре «Водоснабжения и использования водных ресурсов».

Итоговый контроль (ИК) – это экзамен по дисциплине. Студенты, набравшие за работу в семестре от 60 и более баллов, не проходят промежуточную аттестацию в форме сдачи экзамена.

Расчетно-графическая работа студентов очной формы обучения

Расчетно-графическая работа на тему «**Водоотводящие сети населенного пункта**». Целью выполнения расчетно-графической работы является проектирование водоотводящих сетей населенного пункта.

В задачи расчетно-графической работы входит:

1. Выполнить подбор системы и схемы водоотведения.
2. Выполнить трассировку водоотводящих сетей.
3. Определить расчетные расходы водоотведения.
4. Выполнить гидравлический расчет водоотводящих сетей.

5. Составить расчётно-пояснительную записку с обоснованием всех принятых в РГР решений и расчётов.
6. Составить список использованной литературы (учебно-методической, нормативной и научно-технической).

Структура пояснительной записки расчетно-графической работы и ее ориентировочный объём

Задание (1с.)

Введение (1с.)

1. Выбор системы и схемы водоотведения населенного пункта (1с.).
 2. Определение количества хозяйственно-бытовых сточных вод (2с.).
 3. Расчет расходов производственных сточных вод (1с.).
 4. Глубина заложения водоотводящих сетей (1с.)
 5. Определение расходов на расчетных участках сети (2с.)
 6. Гидравлический расчет водоотводящих сетей (4с.).
 7. Конструирование водоотводящих сетей (1с.)
- Заключение (0,5с.)
- Список использованных источников (0,5с.)

Выполняется расчетно-графическая работа 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.

8 семестр

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в форме зачета:

1. Состав и свойства сточных вод. Характеристика примесей сточных вод.
2. Критерии оценки загрязненности стоков.
3. Условия спуска сточных вод в водоемы. Нормативы качества воды водоёмов питьевого и культурно-бытового водопользования.
4. Условия спуска сточных вод в водоемы. Нормативы качества воды водоёмов рыбохозяйственного водопользования.
5. Охрана водоемов от загрязнений сточными водами (дайте определение показателям ПДК, ПДС, ЛПВ).
6. Определение необходимой степени очистки сточных вод по основным показателям.
7. Самоочищение водоема и факторы, влияющие на процесс.
8. Кислородный баланс водоема, факторы, влияющие на кислородный режим водоема.
9. Расчетные расходы сточных вод, поступающих на КОС, их определение.
10. Процессы нитрификации и денитрификации в очистке сточных вод.
11. Задачи очистки сточных вод. Процессы, используемые при обработке сточных вод.
12. Методы очистки сточных вод. Основные схемы очистки.
13. Механические методы очистки сточных вод. Принцип, используемые сооружения, схема с пояснениями.
14. Решетки, конструкции, принцип работы и расчета.
15. Песколовки, конструкции, принцип работы, преимущества и недостатки.
16. Горизонтальная песколовка с круговым движением воды, конструкция, принцип работы, достоинства и недостатки, расчетные параметры.
17. Отстойники, классификация, схемы и принцип работы горизонтального и радиального отстойников.

18. Вертикальные отстойники, принцип работы и расчета, достоинства и недостатки конструкций.
19. Физико-химические методы очистки сточных вод. Принцип, используемые сооружения, схема с пояснениями.
20. Методы биологической очистки сточных вод. Принцип, используемые сооружения, схема с пояснениями.
21. Сущность биологической очистки сточных вод в естественных условиях.
22. Сооружения биологической очистки в естественных условиях. Поля орошения и поля фильтрации. Устройства и принцип расчета.
23. Сооружения для очистки сточных вод в естественных условиях (биологические пруды), конструкции, принцип работы, условия применения.
24. Биофильтры. Понятие биологической пленки и экосистемы биофильтра. Классификация биофильтров.
25. Высокнагружаемые (аэрофильтры) и капельные биофильтры, конструкции, принцип работы и расчета.
26. Интенсификация работы биофильтров. Характеристики фильтрующей загрузки.
27. Теоретические основы биологической очистки в свободном объеме.
28. Активный ил, состав и основные фазы его развития. Значение для очистки сточных вод.
29. Аэротенки, классификация, основные схемы работы.
30. Конструкции аэротенков, принцип работы и расчёта.
31. Состав и свойства осадков сточных вод.
32. Основные методы и технологии обработки осадков КОС.
33. Уплотнение и стабилизация осадков.
34. Анаэробное сбраживание осадков, сооружения, конструкции, принцип работы.
35. Аэробное сбраживание осадков, сооружения, конструкции, принцип работы.
36. Метановое брожение, назначение, теоретические основы. Факторы, влияющие на процесс.
37. Метантенки. Типы, схемы, принцип работы и расчета. Эксплуатация и интенсификация.
38. Методы естественного обезвоживания осадков на иловых и песковых площадках.
39. Иловые площадки. Назначение, классификация и устройство, расчет. Интенсификация работы площадок.
40. Механическое обезвоживание осадков. Основные методы и схемы.
41. Механическое обезвоживание осадков КОС. Оборудование для механического обезвоживания (фильтр-прессы, вакуум-фильтрация, центрифугирование).
42. Механическое обезвоживание осадков КОС. Методы кондиционирования осадков.
43. Принцип построения высотной схемы очистных сооружений.
44. Обеззараживание сточных вод. Основные методы их достоинства и недостатки.
45. Хлорирование воды, достоинства и недостатки метода. Хлорное хозяйство, схема, оборудование и требования к устройству хлораторных, основные положения по расчету.
46. Озонирование воды, химизм процесса. Область применения, преимущества и недостатки процесса.
47. УФ-дезинфекция воды. Бактерицидные установки, схемы, принцип работы, достоинства и недостатки.

*Промежуточная аттестация студентами очной формы обучения может быть проведена 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 или/и семинарским 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.

ТК 1, ТК 2 Решение задач по темам практических занятий. (Комплект задач находится в папке УМК дисциплины «Водоотведение и очистка сточных вод» на кафедре «Водоснабжения и использования водных ресурсов».)

ПК 1 Тестовые материалы находятся в папке УМК дисциплины «Водоотведение и очистка сточных вод» на кафедре «Водоснабжения и использования водных ресурсов».

ПК 2 Тестовые материалы находятся в папке УМК дисциплины «Водоотведение и очистка сточных вод на кафедре «Водоснабжения и использования водных ресурсов».

Итоговый контроль (ИК) – это экзамен по дисциплине. Студенты, набравшие за работу в семестре от 60 и более баллов, не проходят промежуточную аттестацию в форме сдачи экзамена.

Расчетно-графическая работа на тему «**Станция очистки сточных вод**». Целью выполнения расчетно-графической работы является проектирование станции очистки сточных вод.

В задачи расчетно-графической работы входит:

1. Оценить качество сточной жидкости и необходимость её очистки.
2. Подобрать технологию очистки сточных вод и состав очистных сооружений с использованием последних научно-технических достижений в этой области.
3. Рассчитать сооружения, обеспечивающие выбранную технологию.
4. Выполнить компоновку очистной станции.
5. Составить расчётно-пояснительную записку с обоснованием всех принятых в РГР решений и расчётов.
6. Составить список использованной литературы (учебно-методической, нормативной и научно-технической).

Структура пояснительной записки расчетно-графической работы и ее ориентировочный объём

Задание (1с.)

Введение (1с.)

1. РАСЧЕТНЫЕ РАСХОДЫ СТОЧНЫХ ВОД НАСЕЛЕННОГО ПУНКТА

1.1 Расход хозяйственно - бытовых сточных населенного пункта (1с.)

1.3 Определение расчетных расходов КОС (1с.)

2. КОНЦЕНТРАЦИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЙ СТОЧНЫХ ВОД.

2.1 Концентрация загрязнений смеси хоз.-быт. и производственных сточных вод, поступающих на КОС (1с.)

2.2 Расчет эквивалентного числа жителей (1с.)

3. РАСЧЕТ САМООЧИЩЕНИЯ ВОДОЕМА-ПРИЕМНИКА ОЧИЩЕННЫХ ВОД.

3.1 Расчет процесса смешения СВ с водой водоема (2с.)

- 3.2 Определение необходимой степени очистки сточных вод (1с.)
- 3.3 Выбор метода и технологии очистки СВ (1с.)
- 4. СООРУЖЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД.
 - 4.1 Расчет решеток (2с.)
 - 4.2 Расчет песколовков и песковых площадок (2с.)
 - 4.3 Расчет первичных отстойников (2с.)
- 5. СООРУЖЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД.
 - 5.1 Высоконагружаемые биофильтры (аэрофильтры) (2с.)
 - 5.2 Расчет вторичных отстойников (1с.)
 - Заключение (0,5с.)
 - Список использованных источников (0,5с.)

Выполняется расчетно-графическая работа 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.

Контрольная работа студентов заочной формы обучения

Контрольная работа состоит из шести разделов и выполняется по одному из указанных вариантов. Выбор варианта определяется *первой буквой фамилии студента и последней цифрой зачетной книжки (п.6.2-6.5)*.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Основная литература

1. Воронов Ю.В. Водоотведение и очистка сточных вод [Текст]: учебник для студ. обуч. по спец. «Водоснабжение и водоотведение» направл. подгот. «Строительство» / Ю.В. Воронов; под общ. ред. Ю.В. Воронова. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: АСВ, 2009. – 760 с. ISBN 5-93093-119-4. (15 экз.)
2. Белоконев, Е.Н. Водоотведение и водоснабжение [Текст] : учеб. пособие для вузов / Е. Н. Белоконев, Т. Е. Попова, Г. Н. Пурас. - Ростов н/Д : Феникс, 2012. - 379 с. - (Строительство). - Гриф УМО. - ISBN 978-5-222-15465-6 : 200-00. (31 экз.).
3. Картузова, Т.Д. Очистка сточных вод [Электронный ресурс] : учеб. пособие для магистрантов вузов, направл. подготовки "Природообустройство и водопользование" / Т. Д. Картузова, Р. А. Олейник, А. М. Васильев ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Электрон. дан. - Новочеркасск, 2016. - ЖМД ; PDF ; 3,1 МБ. - Систем. требования : IBM PC ; Windows 7 ; Adobe Acrobat X Pro . - Загл. с экрана
4. Журба. М.Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений [Текст] : учеб. пособие для студ. обуч. по спец. "Водоснабжение и водоотведение" направл. подгот. "Строительство". В 3 т. Т 1 : Системы водоснабжения, водозаборные сооружения / М. Г. Журба, Л. И. Соколов, Ж. М. Говорова. - 3-е изд., доп. и перераб. - М. : АСВ, 2010. - 394 с. - Гриф Мин. обр. - ISBN 978-5-93093-210-7 : 745-00. (15 экз.).
5. Журба. М.Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений [Текст] : учеб. пособие для вузов по спец. "Водоснабжение и водоотведение" направл. подготовки "Стр-во". В 3 т . Т. 2 : Очистка и кондиционирование природных вод / М. Г. Журба, Л. И. Соколов, Ж. М. Говорова. - 3-е изд., доп. и перераб. - М. : АСВ, 2010. - 550 с. - Гриф Мин. обр. - ISBN 978-5-93093-210-7. - ISBN 978-5-93093-263-8 : 745-00. (15 экз.).
6. Зацепина, М.В. Курсовое и дипломное проектирование водопроводных и канализационных сетей и сооружений [Текст] : учеб. пособие для строит. техникумов / М. В. Зацепина, Л. Г. Дерюшев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Бастет, 2011. - 199 с. - ISBN 978-5-903178-23-0 : 659-

40. (10 экз.).
7. Васильев А.М. Инженерные системы водоснабжения и водоотведения [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов и магистрантов направл. подготовки "Природообустройство и водопользование" / А. М. Васильев, Р. А. Олейник, Т. Д. Каргузова ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Электрон. дан. - Новочеркасск, 2016. - ЖМД ; PDF ; 2,8 МБ. - Систем. требования : IBM PC ; Windows 7 ; Adobe Acrobat X Pro . - Загл. с экрана
8. Самусь, О.Р. Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики [Текст] : учеб. пособие / О. Р. Самусь, В. М. Овсянников, А. С. Кондратьев. - Электрон. дан. - М.|Берлин : Директ-Медиа, 2014. – 128 с. – ISBN 978-5-4458-9555-8. – Режим доступа <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253622>. 26.08.2016.

8.2 Дополнительная литература

1. Лукиных, А.А. Таблицы для гидравлического расчёта канализационных сетей и дюкеров по формуле акад. Н.Н. Павловского [Текст] : справ. пособие / А. А. Лукиных, Н. А. Лукиных. - 6-е изд., перераб. и доп. - М. : Бастет, 2011. - 383 с. - ISBN 978-5-903178-24-7 : 668-30. (102 экз.).
2. Павлинова, И.И. Водоснабжение и водоотведение [Текст] : учебник для бакалавров по спец. "Водоснабжение и водоотведение" / И. И. Павлинова, В. И. Баженов, И. Г. Губий. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2012. - 472 с. - (Бакалавр). - Гриф Мин. обр. - ISBN 978-5-9916-1714-7 : 366-50. (5 экз.).
3. Водоотведение и очистка сточных вод [Текст]: метод. указания для напр. подготов. «Природообустройство и водопользование» проф. «Инженерные системы с/х водоснабжения, обводнения и водоотведения» / Сост.: Т.Д. Каргузова, М.Т. Иванова; Новочерк. инж. мелиор. ин-т ДГАУ. - Электрон. дан. – Новочеркасск, 2014. – 84с. (35 экз.).
4. Водоотведение и очистка сточных вод [Электронный ресурс]: метод. указания для напр. подготов. «Природообустройство и водопользование» проф. «Инженерные системы с/х водоснабжения, обводнения и водоотведения» / Сост.: Т.Д. Каргузова, М.Т. Иванова; Новочерк. инж. мелиор. ин-т ДГАУ. - Электрон. дан. – Новочеркасск, 2014. – ЖМД; PDF; 1,16 МБ. – Систем. требования: IBMPC / Windows 7. AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана.
5. Водоотведение и очистка сточных вод [Текст]: метод. указания к практическим занятиям и самостоятельной работе для студ. очной и заочной формы обучения направления – «Природообустройство и водопользование», профилей: “Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения” и “Комплексное использование и охрана водных ресурсов” / Сост.: М.Т. Иванова; Новочерк. инж. мелиор. ин-т ДГАУ – Новочеркасск, 2015. – 31с. (20 экз.).
6. Водоотведение и очистка сточных вод [Электронный ресурс] : метод. указания к практическим занятиям и самостоятельной работе для студ. очной и заочной формы обучения направления – «Природообустройство и водопользование», профилей: “Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения” и “Комплексное использование и охрана водных ресурсов” / Сост.: М.Т. Иванова; Новочерк. инж. мелиор. ин-т ДГАУ – Электрон. дан. – Новочеркасск, 2015. – ЖМД; PDF; 1,16 МБ. – Систем. требования: IBMPC / Windows 7. AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана.

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

Наименование ресурса	Режим доступа
Официальный сайт Министерства строительства и ЖКХ РФ	http://www.minstroyrf.ru/
Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации	http://www.docs.cntd.ru/
Электронная библиотека свободного доступа	http://www.window.edu.ru/
Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ	http://www.garant.ru/
Справочная система Консультант Плюс	http://www.consultant.ru/

8.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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».

1. Положение о текущей аттестации обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ресурс] (введено в действие приказом директора № 119 от 14 июля 2015г.) / 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] (введено в действие приказом директора № 120 от 14 июля 2015г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. – Электрон. дан. – Новочеркасск, 2015. – Режим доступа: <http://www.ngma.su/>.

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

Наименование ресурса	Реквизиты договора
Microsoft OV. (Право использования программы для ЭВМ Desktop Education ALNG LicSAPk OLV E 1Y Academic Edition Enterprise (MS Windows XP,7,8, 8.1, 10; MS Office professional; MS Windows Server; MS Project Expert 2010 Professional)	Сублицензионный договор № 53827/РНД1743 от 22.12.2015 г. ЗАО «СофтЛайн Трейд» (с 22.12.2015 г. по 22.12.2016 г.). Сублицензионный договор № 13264/РНД5195 от 22.12.2015 г. ЗАО «СофтЛайн Трейд» (с 22.12.2015 г. по 22.12.2016 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)
Программное обеспечение компании Adobe Acrobat Reader (Acrobat Reader, Adobe FlashPlayer и др.)	Лицензионный договор на программное обеспечение для персональных компьютеров PlatformClients_PC_WWEULARU_RU-20150407_1357 Adobe Systems Incorporated (бессрочно).
ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Договор № 216-12/15 об оказании информационных услуг от 19.01.2016 г. с ООО «НексМедиа» (срок действия с 19.01.2016 г. по 19.01.2017 г.)

ЭБС «Лань»	<p>Договор № 575 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 14.06.2016 г. с ООО «Издательство Лань» с 14.06.2016 г. по 13.06.2017 г.</p> <p>Договор №5 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 20.02.2016 г. с ООО «Издательство Лань» с 21.02.2016 г. по 20.02.2017 г.</p> <p>Договор №11 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 20.02.2015 г. с ООО «Издательство Лань» (срок действия с 21.02.2015 г. по 20.02.2016 г.)</p> <p>Договор № 456 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 11.06.2015 г. с ООО «Издательство Лань» (срок действия с 11.06.2015 по 10.06.2016 г.)</p> <p>Договор № 974/15 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 3.12.2015 г. с ООО «Издательство Лань» (срок действия с 3.12.2015 по 2.12.2016 г.)</p>
------------	--

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

Преподавание дисциплины осуществляется преимущественно в специализированных аудиториях а. 02, а. 07, а. 08, а. 03, а.12, оснащенных персональными компьютерами со специальными программными средствами и выходом в сеть Интернет.

Лекционные занятия проводятся в аудиториях общего пользования, оснащенных специальной мебелью, доской, и т.п., при необходимости аудитория оснащается переносными мультимедийными средствами:

– ноутбук ASUS - 1 шт.; мультимедийное видеопроекторное оборудование: проектор View Sonic Pj556D – 1 шт. с экраном – 1 шт.; доска – 1 шт.; трибуна; рабочие места студентов; рабочее место преподавателя. В процессе обучения используются слайды, фотоиллюстрации, графические материалы (чертежи).

Практические занятия Специальное помещение (а.03) укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения:

- Компьютерные столы;
- Компьютеры Aser 3D (10 шт.), с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института НИМИ Донской ГАУ (10 шт.);
- Доска для информации магнитно-маркерная 1 шт.;
- Рабочие места студентов;
- Рабочее место преподавателя.

Демонстрационные видео материалы и слайды по объектам ВКХ: Кадамовские канализационные очистные сооружения, КНС пос. Донской, Люберецкие канализационные очистные сооружения, Очистные сооружения Санкт-Петербурга,.

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

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

Содержание дисциплины и условия организации обучения для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов корректируются при наличии таких обучающихся в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, а так же методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с огра-

ниченными 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).

11. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

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

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

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>.

2. Водоотведение и очистка сточных вод [Текст]: метод. указания для напр. подготов. «Природообустройство и водопользование» проф. «Инженерные системы с/х водоснабжения, обводнения и водоотведения» / Сост.: Т.Д. Каргузова, М.Т. Иванова; Новочерк. инж. мелиор. ин-т ДГАУ. - Электрон. дан. – Новочеркасск, 2014. – 84с. (35 экз.).

3. Водоотведение и очистка сточных вод [Электронный ресурс]: метод. указания для напр. подготов. «Природообустройство и водопользование» проф. «Инженерные системы с/х водоснабжения, обводнения и водоотведения» / Сост.: Т.Д. Каргузова, М.Т. Иванова; Новочерк. инж. мелиор. ин-т ДГАУ. - Электрон. дан. – Новочеркасск, 2014. – ЖМД; PDF; 1,16 МБ. – Систем. требования: IBMPC / Windows 7. AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана.

4. Водоотведение и очистка сточных вод [Текст]: метод. указания к практическим занятиям и самостоятельной работе для студ. очной и заочной формы обучения направления – «Природообустройство и водопользование», профилей: “Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения” и “Комплексное использование и охрана водных ресурсов” / Сост.: М.Т. Иванова; Новочерк. инж. мелиор. ин-т ДГАУ – Новочеркасск, 2015. – 31с. (20 экз.).

5. Водоотведение и очистка сточных вод [Электронный ресурс] : метод. указания к практическим занятиям и самостоятельной работе для студ. очной и заочной формы обучения направления – «Природообустройство и водопользование», профилей: “Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения” и “Комплексное использование и охрана водных ресурсов” / Сост.: М.Т. Иванова; Новочерк. инж. мелиор. ин-т ДГАУ – Электрон. дан. – Новочеркасск, 2015. – ЖМД; PDF; 1,16 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

7 семестр

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена:

1. Сточные воды и их классификация. Виды загрязнений стоков.
2. Системы водоотведения населённого пункта, их отличия и условия применения.
3. Схемы водоотводящих сетей и условия их применения.
4. Выбор системы и схемы водоотведения. Основные требования к разработке водоотведения

населенного пункта.

5. Основные элементы водоотводящих сетей.
6. Выбор системы водоотведения. Преимущества и недостатки систем.
7. Внутренняя канализация жилых зданий, основные элементы. Выгребная канализация, сплав измельченного домашнего мусора, снеготаяние и снегосплав.
8. Основные принципы трассировки водоотводящих сетей.
9. Выбор системы и схемы водоотведения. Основные требования к разработке водоотведения населенного пункта.
10. Проектирование систем водоотведения.
11. Воды, допускаемые к спуску в водоотводящие сети.
12. Проектирование, стадии проектирование, исходные данные, расчетные периоды.
13. Удельное водоотведение, неравномерность притока сточных вод в водоотводящую сеть.
14. Определение расчетных расходов бытовых и производственных сточных вод.
15. Гидравлический расчет самотечных водоотводящих сетей.
16. Смотровые колодцы, типы, конструкции, принцип работы, местоположение на сети.
17. Сооружения на водоотводящих сетях, их назначение, краткая характеристика, необходимость устройства и местоположение на сетях.
18. Дюкеры, конструкции, принцип работы, условия применения.
19. Эстакады, конструкции, принцип работы, условия применения.
20. Переходы, применяемые в системах водоотведения, типы, требования к устройству.
21. Бестраншейная прокладка сетей. Основные виды, требования и условия применения.
22. Требования к устройству КНС.
23. Трубы, применяемые в водоотведении. Виды, сортамент, свойства и область применения.
24. Основания под трубы и коллекторы. Фасонные части, применяемые в водоотводящих сетях.
25. Скоростной режим движения жидкости и осадков в системах водоотведения. Расчетные скорости движения сточных вод.
26. Гидравлические характеристики потока сточных вод. Расчетные величины гидравлического расчета водоотводящих сетей и их взаимосвязь.
27. Требования, предъявляемые к материалам и соединениям труб водоотводящих сетей.
28. Глубина заложения водоотводящих труб (максимальная, минимальная, средняя, начальная). Определение и контроль.
29. Теоретические основы гидравлического расчета водоотводящих сетей.
30. Определение расходов сточных вод на расчетных участках водоотводящих сетей, выбор диаметра, уклона и наполнения коллектора.
31. Станции перекачки сточных жидкостей. Классификация по основным признакам.
32. Приемный резервуар, назначение, требования к устройству. Определение емкости приемного резервуара.
33. Гидравлический расчет КНС.
34. Способы соединения водоотводящих труб. Основания под трубы.
35. Строительство водоотводящих сетей. Траншейная прокладка сетей, основные принципы.
36. Гидравлическое испытание водоотводящих сетей.
37. Основные элементы КНС, назначение и требования к устройству.
38. Насосное оборудование КНС, характеристика, требования к устройству.
39. Эксплуатация водоотводящих сетей и техника безопасности при работе на сетях.
40. Задачи службы эксплуатации. Прочистка водоотводящих труб, оборудование.
41. Требования к устройству приемников сточных вод. Гидравлические затворы.
42. Принцип построения продольного профиля водоотводящего коллектора.
43. Требования к совместной прокладке подземных коммуникаций. Схема взаиморасположения подземных коммуникаций в траншее и тоннеле.
44. Системы водоотведения малонаселенных мест и отдельно расположенных объектов.
45. Особенности и основные требования водоотведения в сельской местности.
46. Методы очистки сточных вод малых населенных мест. Классификация.

47. Очистные сооружения малой производительности. Классификация.
48. Механическая очистка сточных вод малой канализации. Описание схем, сооружения.
49. Биологическая очистка сточных вод малой канализации. Описание схем, сооружения.
50. Станции перекачки сточных вод малых населенных мест (МНМ), особенности устройства, работы.
51. Типы насосов, условия применения. Гидравлический расчет КНС.
52. Канализационная насосная станция с погружными насосами, автоматизированная КНС, конструкции, принцип работы.
53. Основы почвенной очистки сточных вод. Основные сооружения почвенной очистки СВ МНМ.
54. Сооружения подземной фильтрации: поля подземной фильтрации, фильтрующие колодцы, эксплуатация сооружений подземной фильтрации.
55. Сооружения подземной фильтрации песчано-гравийные фильтры и траншеи, эксплуатация сооружений подземной фильтрации.
56. Септики. Назначение, принцип устройства и работы, расчет.
57. Двухъярусные отстойники, конструкции, принцип работы, расчет сооружений.
58. Циркуляционные окислительные каналы, устройства, принцип работы, расчета.
59. Сооружения для очистки сточных вод в естественных условиях (поля орошения, поля фильтрации), конструкции, принцип работы, условия применения.
60. Самоочищение водоема и факторы, влияющие на процесс.
61. Кислородный режим в водоеме. Факторы, влияющие на кислородный режим водоема. Уравнение кислородного режима.
62. Типы биологических прудов и общие принципы их устройства.
63. Подготовка сточных вод с включением БОКС прудов и депонента-биоокислителя.
64. Активный ил и его роль в биологической очистке сточных вод. Основные фазы развития микроорганизмов.
65. Активный ил: нагрузка на ил, окислительная способность, качество ила, его возраст и регенерация.
66. Метод полного окисления органических загрязнений сточных вод. Аэрационные установки, работающие по методу полного окисления (аэротенки продленной аэрации).
67. Аэрационные установки с аэробной стабилизацией избыточного активного ила.
68. Состав сточных вод, характеристики загрязнений.
69. Состав животноводческих стоков. Проблемы утилизации навозосодержащих стоков.
70. Системы уборки навозных стоков, классификация, устройство.
71. Очистка сточных вод животноводческих комплексов. Основные схемы уборки и использования навозных стоков.
72. Устройства для обработки стоков.
73. Очистка навозных стоков от сельскохозяйственных предприятий с включением каскадных прудов.
74. Технологические схемы переработки пометных стоков с включением биоэнергетических установок.
75. Технологические схемы переработки пометных стоков с включением электронно-лучевой обработки.
76. Обеззараживание сточных вод. Основные методы для стоков МНМ.

*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 или/и семинарским 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 сту-*

дентов 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.

ТК 1, ТК 2, ТК 3, ТК 4 Решение задач по темам практических занятий. (Комплект задач находится в папке УМК дисциплины «Водоотведение и очистка сточных вод» на кафедре «Водоснабжения и использования водных ресурсов»).

ПК 1 Тестовые материалы находятся в папке УМК дисциплины «Водоотведение и очистка сточных вод» на кафедре «Водоснабжения и использования водных ресурсов».

ПК 2 Тестовые материалы находятся в папке УМК дисциплины «Водоотведение и очистка сточных вод» на кафедре «Водоснабжения и использования водных ресурсов».

ПК 3 Тестовые материалы находятся в папке УМК дисциплины «Водоотведение и очистка сточных вод» на кафедре «Водоснабжения и использования водных ресурсов».

Итоговый контроль (ИК) – это экзамен по дисциплине. Студенты, набравшие за работу в семестре от 60 и более баллов, не проходят промежуточную аттестацию в форме сдачи экзамена.

Расчетно-графическая работа студентов очной формы обучения

Расчетно-графическая работа на тему «Водоотводящие сети населенного пункта». Целью выполнения расчетно-графической работы является проектирование водоотводящих сетей населенного пункта.

В задачи расчетно-графической работы входит:

1. Выполнить подбор системы и схемы водоотведения.
2. Выполнить трассировку водоотводящих сетей.
3. Определить расчетные расходы водоотведения.
4. Выполнить гидравлический расчет водоотводящих сетей.
5. Составить расчётно-пояснительную записку с обоснованием всех принятых в РГР решений и расчётов.
6. Составить список использованной литературы (учебно-методической, нормативной и научно-технической).

Структура пояснительной записки расчетно-графической работы и ее ориентировочный объём

Задание (1с.)

Введение (1с.)

1. Выбор системы и схемы водоотведения населенного пункта (1с.).
2. Определение количества хозяйственно-бытовых сточных вод (2с.).
3. Расчет расходов производственных сточных вод (1с.).
4. Глубина заложения водоотводящих сетей (1с.)
5. Определение расходов на расчетных участках сети (2с.)

6. Гидравлический расчет водоотводящих сетей (4с.).
7. Конструирование водоотводящих сетей (1с.)
 Заключение (0,5с.)
 Список использованных источников (0,5с.)

Выполняется расчетно-графическая работа 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.

8 семестр

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в форме зачета:

1. Состав и свойства сточных вод. Характеристика примесей сточных вод.
2. Критерии оценки загрязненности стоков.
3. Условия спуска сточных вод в водоемы. Нормативы качества воды водоёмов питьевого и культурно-бытового водопользования.
4. Условия спуска сточных вод в водоемы. Нормативы качества воды водоёмов рыбохозяйственного водопользования.
5. Охрана водоемов от загрязнений сточными водами (дайте определение показателям ПДК, ПДС, ЛПВ).
6. Определение необходимой степени очистки сточных вод по основным показателям.
7. Самоочищение водоема и факторы, влияющие на процесс.
8. Кислородный баланс водоема, факторы, влияющие на кислородный режим водоема.
9. Расчетные расходы сточных вод, поступающих на КОС, их определение.
10. Процессы нитрификации и денитрификации в очистке сточных вод.
11. Задачи очистки сточных вод. Процессы, используемые при обработке сточных вод.
12. Методы очистки сточных вод. Основные схемы очистки.
13. Механические методы очистки сточных вод. Принцип, используемые сооружения, схема с пояснениями.
14. Решетки, конструкции, принцип работы и расчета.
15. Песколовки, конструкции, принцип работы, преимущества и недостатки.
16. Горизонтальная песколовка с круговым движением воды, конструкция, принцип работы, достоинства и недостатки, расчетные параметры.
17. Отстойники, классификация, схемы и принцип работы горизонтального и радиального отстойников.
18. Вертикальные отстойники, принцип работы и расчета, достоинства и недостатки конструкций.
19. Физико-химические методы очистки сточных вод. Принцип, используемые сооружения, схема с пояснениями.
20. Методы биологической очистки сточных вод. Принцип, используемые сооружения, схема с пояснениями.
21. Сущность биологической очистки сточных вод в естественных условиях.
22. Сооружения биологической очистки в естественных условиях. Поля орошения и поля фильтрации. Устройства и принцип расчета.
23. Сооружения для очистки сточных вод в естественных условиях (биологические пруды), конструкции, принцип работы, условия применения.
24. Биофильтры. Понятие биологической пленки и экосистемы биофильтра. Классификация биофильтров.
25. Высокнагружаемые (аэрофильтры) и капельные биофильтры, конструкции, принцип работы и расчета.
26. Интенсификация работы биофильтров. Характеристики фильтрующей загрузки.

27. Теоретические основы биологической очистки в свободном объеме.
28. Активный ил, состав и основные фазы его развития. Значение для очистки сточных вод.
29. Аэротенки, классификация, основные схемы работы.
30. Конструкции аэротенков, принцип работы и расчёта.
31. Состав и свойства осадков сточных вод.
32. Основные методы и технологии обработки осадков КОС.
33. Уплотнение и стабилизация осадков.
34. Анаэробное сбраживание осадков, сооружения, конструкции, принцип работы.
35. Аэробное сбраживание осадков, сооружения, конструкции, принцип работы.
36. Метановое брожение, назначение, теоретические основы. Факторы, влияющие на процесс.
37. Метантенки. Типы, схемы, принцип работы и расчета. Эксплуатация и интенсификация.
38. Методы естественного обезвоживания осадков на иловых и песковых площадках.
39. Иловые площадки. Назначение, классификация и устройство, расчет. Интенсификация работы площадок.
40. Механическое обезвоживание осадков. Основные методы и схемы.
41. Механическое обезвоживание осадков КОС. Оборудование для механического обезвоживания (фильтр-прессы, вакуум-фильтрация, центрифугирование).
42. Механическое обезвоживание осадков КОС. Методы кондиционирования осадков.
43. Принцип построения высотной схемы очистных сооружений.
44. Обеззараживание сточных вод. Основные методы их достоинства и недостатки.
45. Хлорирование воды, достоинства и недостатки метода. Хлорное хозяйство, схема, оборудование и требования к устройству хлораторных, основные положения по расчету.
46. Озонирование воды, химизм процесса. Область применения, преимущества и недостатки процесса.
47. УФ-дезинфекция воды. Бактерицидные установки, схемы, принцип работы, достоинства и недостатки.

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 или/и семинарским 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.

ТК 1, ТК 2 Решение задач по темам практических занятий. (Комплект задач находится в папке УМК дисциплины «Водоотведение и очистка сточных вод» на кафедре «Водоснабжения и использования водных ресурсов».)

ПК 1 Тестовые материалы находятся в папке УМК дисциплины «Водоотведение и очистка сточных вод» на кафедре «Водоснабжения и использования водных ресурсов».

ПК 2 Тестовые материалы находятся в папке УМК дисциплины «Водоотведение и очистка сточных вод на кафедре «Водоснабжения и использования водных ресурсов».

Итоговый контроль (ИК) – это экзамен по дисциплине. Студенты, набравшие за работу в семестре от 60 и более баллов, не проходят промежуточную аттестацию в форме сдачи экзамена.

Расчетно-графическая работа на тему «Станция очистки сточных вод». Целью выполнения расчетно-графической работы является проектирование станции очистки сточных вод.

В задачи расчетно-графической работы входит:

1. Оценить качество сточной жидкости и необходимость её очистки.
2. Подобрать технологию очистки сточных вод и состав очистных сооружений с использованием последних научно-технических достижений в этой области.
3. Рассчитать сооружения, обеспечивающие выбранную технологию.
4. Выполнить компоновку очистной станции.
5. Составить расчётно-пояснительную записку с обоснованием всех принятых в РГР решений и расчётов.
6. Составить список использованной литературы (учебно-методической, нормативной и научно-технической).

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

Задание (1с.)

Введение (1с.)

1. РАСЧЕТНЫЕ РАСХОДЫ СТОЧНЫХ ВОД НАСЕЛЕННОГО ПУНКТА

1.1 Расход хозяйственно - бытовых сточных населенного пункта (1с.)

1.3 Определение расчетных расходов КОС (1с.)

2. КОНЦЕНТРАЦИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЙ СТОЧНЫХ ВОД.

2.1 Концентрация загрязнений смеси хоз.-быт. и производственных сточных вод, поступающих на КОС (1с.)

2.2 Расчет эквивалентного числа жителей (1с.)

3. РАСЧЕТ САМООЧИЩЕНИЯ ВОДОЕМА-ПРИЕМНИКА ОЧИЩЕННЫХ ВОД.

3.1 Расчет процесса смешения СВ с водой водоема (2с.)

3.2 Определение необходимой степени очистки сточных вод (1с.)

3.3 Выбор метода и технологии очистки СВ (1с.)

4. СООРУЖЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД.

4.1 Расчет решеток (2с.)

4.2 Расчет песколовков и песковых площадок (2с.)

4.3 Расчет первичных отстойников (2с.)

5. СООРУЖЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД.

5.1 Высоконагружаемые биофильтры (аэрофильтры) (2с.)

5.2 Расчет вторичных отстойников (1с.)

Заключение (0,5с.)

Список использованных источников (0,5с.)

Выполняется расчетно-графическая работа 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.

Контрольная работа студентов заочной формы обучения

Контрольная работа состоит из шести разделов и выполняется по одному из указанных вариантов. Выбор варианта определяется *первой буквой фамилии студента и последней цифрой зачетной книжки* (п.6.2-6.5).

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Основная литература

1. Воронов Ю.В. Водоотведение и очистка сточных вод [Текст]: учебник для студ. обуч. по спец. «Водоснабжение и водоотведение» направл. подгот. «Строительство» / Ю.В. Воронов; под общ. ред. Ю.В. Воронова. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: АСВ, 2009. – 760 с. ISBN 5-93093-119-4. (15 экз.)
2. Белоконев, Е.Н. Водоотведение и водоснабжение [Текст] : учеб. пособие для вузов / Е. Н. Белоконев, Т. Е. Попова, Г. Н. Пурас. - Ростов н/Д : Феникс, 2012. - 379 с. - (Строительство). - Гриф УМО. - ISBN 978-5-222-15465-6 : 200-00. (31 экз.).
3. Картузова, Т.Д. Очистка сточных вод [Электронный ресурс] : учеб. пособие для магистрантов вузов, направл. подготовки "Природообустройство и водопользование" / Т. Д. Картузова, Р. А. Олейник, А. М. Васильев ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Электрон. дан. - Новочеркасск, 2016. - ЖМД ; PDF ; 3,1 МБ. - Систем. требования : IBM PC ; Windows 7 ; Adobe Acrobat X Pro . - Загл. с экрана
4. Журба. М.Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений [Текст] : учеб. пособие для студ. обуч. по спец. "Водоснабжение и водоотведение" направл. подгот. "Строительство". В 3 т. Т 1 : Системы водоснабжения, водозаборные сооружения / М. Г. Журба, Л. И. Соколов, Ж. М. Говорова. - 3-е изд., доп. и перераб. - М. : АСВ, 2010. - 394 с. - Гриф Мин. обр. - ISBN 978-5-93093-210-7 : 745-00. (15 экз.).
5. Журба. М.Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений [Текст] : учеб. пособие для вузов по спец. "Водоснабжение и водоотведение" направл. подготовки "Стр-во". В 3 т . Т. 2 : Очистка и кондиционирование природных вод / М. Г. Журба, Л. И. Соколов, Ж. М. Говорова. - 3-е изд., доп. и перераб. - М. : АСВ, 2010. - 550 с. - Гриф Мин. обр. - ISBN 978-5-93093-210-7. - ISBN 978-5-93093-263-8 : 745-00. (15 экз.).
6. Зацепина, М.В. Курсовое и дипломное проектирование водопроводных и канализационных сетей и сооружений [Текст] : учеб. пособие для строит. техникумов / М. В. Зацепина, Л. Г. Дерюшев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Бастет, 2011. - 199 с. - ISBN 978-5-903178-23-0 : 659-40. (10 экз.).
7. Васильев А.М. Инженерные системы водоснабжения и водоотведения [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов и магистрантов направл. подготовки "Природообустройство и водопользование" / А. М. Васильев, Р. А. Олейник, Т. Д. Картузова ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Электрон. дан. - Новочеркасск, 2016. - ЖМД ; PDF ; 2,8 МБ. - Систем. требования : IBM PC ; Windows 7 ; Adobe Acrobat X Pro . - Загл. с экрана
8. Самусь, О.Р. Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики [Текст] : учеб. пособие / О. Р. Самусь, В. М. Овсянников, А. С. Кондратьев. - Электрон. дан. - М.|Берлин : Директ-Медиа, 2014. – 128 с. – ISBN 978-5-4458-9555-8. – Режим доступа <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253622>. 26.08.2017.

8.2 Дополнительная литература

1. Лукиных, А.А. Таблицы для гидравлического расчёта канализационных сетей и дюкеров по формуле акад. Н.Н. Павловского [Текст] : справ. пособие / А. А. Лукиных, Н. А. Лукиных. - 6-е изд., перераб. и доп. - М. : Бастет, 2011. - 383 с. - ISBN 978-5-903178-24-7 : 668-30. (102 экз.).
2. Павлинова, И.И. Водоснабжение и водоотведение [Текст] : учебник для бакалавров по спец.

- "Водоснабжение и водоотведение" / И. И. Павлинова, В. И. Баженов, И. Г. Губий. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2012. - 472 с. - (Бакалавр). - Гриф Мин. обр. - ISBN 978-5-9916-1714-7 : 366-50. (5 экз.).
3. Водоотведение и очистка сточных вод [Текст]: метод. указания для напр. подготов. «Природообустройство и водопользование» проф. «Инженерные системы с/х водоснабжения, обводнения и водоотведения» / Сост.: Т.Д. Картузова, М.Т. Иванова; Новочерк. инж. мелиор. ин-т ДГАУ. - Электрон. дан. – Новочеркасск, 2014. – 84с. (35 экз.).
 4. Водоотведение и очистка сточных вод [Электронный ресурс]: метод. указания для напр. подготов. «Природообустройство и водопользование» проф. «Инженерные системы с/х водоснабжения, обводнения и водоотведения» / Сост.: Т.Д. Картузова, М.Т. Иванова; Новочерк. инж. мелиор. ин-т ДГАУ. - Электрон. дан. – Новочеркасск, 2014. – ЖМД; PDF; 1,16 МБ. – Систем. требования: IBMPC / Windows 7. AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана.
 5. Водоотведение и очистка сточных вод [Текст]: метод. указания к практическим занятиям и самостоятельной работе для студ. очной и заочной формы обучения направления – «Природообустройство и водопользование», профилей: “Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения” и “Комплексное использование и охрана водных ресурсов” / Сост.: М.Т. Иванова; Новочерк. инж. мелиор. ин-т ДГАУ – Новочеркасск, 2015. – 31с. (20 экз.).
 6. Водоотведение и очистка сточных вод [Электронный ресурс] : метод. указания к практическим занятиям и самостоятельной работе для студ. очной и заочной формы обучения направления – «Природообустройство и водопользование», профилей: “Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения” и “Комплексное использование и охрана водных ресурсов” / Сост.: М.Т. Иванова; Новочерк. инж. мелиор. ин-т ДГАУ – Электрон. дан. – Новочеркасск, 2015. – ЖМД; PDF; 1,16 МБ. – Систем. требования: IBMPC / Windows 7. AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана.

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

Наименование ресурса	Режим доступа
Официальный сайт Министерства строительства и ЖКХ РФ	http://www.minstroyrf.ru/
Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации	http://www.docs.cntd.ru/
Электронная библиотека свободного доступа	http://www.window.edu.ru/
Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ	http://www.garant.ru/
Справочная система Консультант Плюс	http://www.consultant.ru/
Официальный сайт НИМИ Донской ГАУ с доступом в электронную библиотеку	http://www.ngma.su/

8.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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».

1. Положение о текущей аттестации обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ресурс] (введено в действие приказом директора № 119 от 14 июля 2015г.) / 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] (введено в действие приказом директора № 120 от 14 июля 2015г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. – Электрон. дан. – Новочеркасск, 2015. – Режим доступа: <http://www.ngma.su/>.

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

Наименование ресурса	Реквизиты договора
Microsoft OV. (Право использования программы для ЭВМ Desktop Education ALNG LicSAPk OLV E 1Y Academic Edition Enterprise (MS Windows XP,7,8, 8.1, 10; MS Office professional; MS Windows Server; MS Project Expert 2010 Professional)	Сублицензионный договор №Tr000131808 от 19.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 19.12.2016 г. по 29.12.2017 г.) Сублицензионный договор №Tr000131826 от 20.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 20.12.2016 г. по 29.12.2017 г.) Сублицензионный договор №Tr000131837 от 21.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 21.12.2016 г. по 29.12.2017 г.) Сублицензионный договор №Tr000131849 от 23.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 23.12.2016 г. по 29.12.2017 г.) Сублицензионный договор №Tr000131856 от 26.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 26.12.2016 г. по 29.12.2017 г.) Сублицензионный договор №Tr000131864 от 27.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 27.12.2016 г. по 29.12.2017 г.) Сублицензионный договор №58544/РНД4588 от 28.11.2017 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 30.12.2017 г. по 31.12.2018 г.) Сублицензионный договор №58547/РНД4588 от 28.11.2017 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 30.12.2017 г. по 31.12.2018 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)
Программное обеспечение компании Adobe Acrobat Reader (Acrobat Reader, Adobe FlashPlayer и др.)	Лицензионный договор на программное обеспечение для персональных компьютеров PlatformClients_PC_WWEULA-ru_RU-20150407_1357 AdobeSystemsIncorporated (бессрочно).
ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Договор № 010-01/18 об оказании информационных услуг от 16.01.2018.г. с ООО «НексМедиа» с 16.01.2018 г. по 19.01.2019 г. Договор № 008-01/2017 об оказании информационных услуг от 19.01.2017.г. с ООО «НексМедиа» с 19.01.2017 г. по 10.01.2018 г.

ЭБС «Лань»	<p>Договор №1 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 17.02.2017 г. с ООО «Издательство Лань» с 20.02.2017 г. по 20.02.2018 г. ,</p> <p>Договор № р08/11 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.</p> <p>Договор № 557 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 19.05.2017 г. с ООО «Издательство Лань» с 19.05.2017 г. по 18.05.2018 г.</p> <p>Договор № 2 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 15.02.2018 г. с ООО «Издательство Лань» с 15.02.2018 г. по 14.02.2019 г.</p> <p>Договор № 487 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 16.05.2018 г. с ООО «Издательство Лань» с 19.01.2017 г. по 10.01.2018 г.</p>
------------	---

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

Преподавание дисциплины осуществляется преимущественно в специализированных аудиториях а. 02, а. 07, а. 08, а. 03, а.12, оснащенных персональными компьютерами со специальными программными средствами и выходом в сеть Интернет.

Лекционные занятия проводятся в аудиториях общего пользования, оснащенных специальной мебелью, доской, и т.п., при необходимости аудитория оснащается переносными мультимедийными средствами:

– ноутбук ASUS - 1 шт.; мультимедийное видеопроекторное оборудование: проектор View Sonic Pj556D – 1 шт. с экраном – 1 шт.; доска – 1 шт.; трибуна; рабочие места студентов; рабочее место преподавателя. В процессе обучения используются слайды, фотоиллюстрации, графические материалы (чертежи).

Практические занятия Специальное помещение (а.03) укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения:

- Компьютерные столы;
- Компьютеры Aser 3D (10 шт.), с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института НИМИ Донской ГАУ (10 шт.);
- Доска для информации магнитно-маркерная 1 шт.;
- Рабочие места студентов;
- Рабочее место преподавателя.

Демонстрационные видео материалы и слайды по объектам ВКХ: Кадамовские канализационные очистные сооружения, КНС пос. Донской, Люберецкие канализационные очистные сооружения, Очистные сооружения Санкт-Петербурга,.

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

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

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

Бурин А.С.
(Ф.И.О.)

Внесенные изменения утверждаю: «29» августа 2017 г.

Декан факультета _____

(подпись)

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

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

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>.

2. Водоотведение и очистка сточных вод [Текст]: метод. указания для напр. подготов. «Природообустройство и водопользование» проф. «Инженерные системы с/х водоснабжения, обводнения и водоотведения» / Сост.: Т.Д. Каргузова, М.Т. Иванова; Новочерк. инж. мелиор. ин-т ДГАУ. - Электрон. дан. – Новочеркасск, 2014. – 84с. (35 экз.).

3. Водоотведение и очистка сточных вод [Электронный ресурс]: метод. указания для напр. подготов. «Природообустройство и водопользование» проф. «Инженерные системы с/х водоснабжения, обводнения и водоотведения» / Сост.: Т.Д. Каргузова, М.Т. Иванова; Новочерк. инж. мелиор. ин-т ДГАУ. - Электрон. дан. – Новочеркасск, 2014. – ЖМД; PDF; 1,16 МБ. – Систем. требования: IBMPC / Windows 7. AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана.

4. Водоотведение и очистка сточных вод [Текст]: метод. указания к практическим занятиям и самостоятельной работе для студ. очной и заочной формы обучения направления – «Природообустройство и водопользование», профилей: “Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения” и “Комплексное использование и охрана водных ресурсов” / Сост.: М.Т. Иванова; Новочерк. инж. мелиор. ин-т ДГАУ – Новочеркасск, 2015. – 31с. (20 экз.).

5. Водоотведение и очистка сточных вод [Электронный ресурс] : метод. указания к практическим занятиям и самостоятельной работе для студ. очной и заочной формы обучения направления – «Природообустройство и водопользование», профилей: “Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения” и “Комплексное использование и охрана водных ресурсов” / Сост.: М.Т. Иванова; Новочерк. инж. мелиор. ин-т ДГАУ – Электрон. дан. – Новочеркасск, 2015. – ЖМД; PDF; 1,16 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

7 семестр

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена:

1. Сточные воды и их классификация. Виды загрязнений стоков.
2. Системы водоотведения населённого пункта, их отличия и условия применения.
3. Схемы водоотводящих сетей и условия их применения.
4. Выбор системы и схемы водоотведения. Основные требования к разработке водоотведения населенного пункта.
5. Основные элементы водоотводящих сетей.
6. Выбор системы водоотведения. Преимущества и недостатки систем.
7. Внутренняя канализация жилых зданий, основные элементы. Выгребная канализация, сплав измельченного домового мусора, снеготаяние и снегосплав.
8. Основные принципы трассировки водоотводящих сетей.
9. Выбор системы и схемы водоотведения. Основные требования к разработке водоотведения населенного пункта.
10. Проектирование систем водоотведения.

11. Воды, допускаемые к спуску в водоотводящие сети.
12. Проектирование, стадии проектирование, исходные данные, расчетные периоды.
13. Удельное водоотведение, неравномерность притока сточных вод в водоотводящую сеть.
14. Определение расчётных расходов бытовых и производственных сточных вод.
15. Гидравлический расчёт самотечных водоотводящих сетей.
16. Смотровые колодцы, типы, конструкции, принцип работы, местоположение на сети.
17. Сооружения на водоотводящих сетях, их назначение, краткая характеристика, необходимость устройства и местоположение на сетях.
18. Дюкеры, конструкции, принцип работы, условия применения.
19. Эстакады, конструкции, принцип работы, условия применения.
20. Переходы, применяемые в системах водоотведения, типы, требования к устройству.
21. Бестраншейная прокладка сетей. Основные виды, требования и условия применения.
22. Требования к устройству КНС.
23. Трубы, применяемые в водоотведении. Виды, сортамент, свойства и область применения.
24. Основания под трубы и коллекторы. Фасонные части, применяемые в водоотводящих сетях.
25. Скоростной режим движения жидкости и осадков в системах водоотведения. Расчетные скорости движения сточных вод.
26. Гидравлические характеристики потока сточных вод. Расчетные величины гидравлического расчета водоотводящих сетей и их взаимосвязь.
27. Требования, предъявляемые к материалам и соединениям труб водоотводящих сетей.
28. Глубина заложения водоотводящих труб (максимальная, минимальная, средняя, начальная). Определение и контроль.
29. Теоретические основы гидравлического расчета водоотводящих сетей.
30. Определение расходов сточных вод на расчетных участках водоотводящих сетей, выбор диаметра, уклона и наполнения коллектора.
31. Станции перекачки сточных жидкостей. Классификация по основным признакам.
32. Приемный резервуар, назначение, требования к устройству. Определение емкости приемного резервуара.
33. Гидравлический расчет КНС.
34. Способы соединения водоотводящих труб. Основания под трубы.
35. Строительство водоотводящих сетей. Траншейная прокладка сетей, основные принципы.
36. Гидравлическое испытание водоотводящих сетей.
37. Основные элементы КНС, назначение и требования к устройству.
38. Насосное оборудование КНС, характеристика, требования к устройству.
39. Эксплуатация водоотводящих сетей и техника безопасности при работе на сетях.
40. Задачи службы эксплуатации. Прочистка водоотводящих труб, оборудование.
41. Требования к устройству приемников сточных вод. Гидравлические затворы.
42. Принцип построения продольного профиля водоотводящего коллектора.
43. Требования к совместной прокладке подземных коммуникаций. Схема взаиморасположения подземных коммуникаций в траншее и тоннеле.
44. Системы водоотведения малонаселенных мест и отдельно расположенных объектов.
45. Особенности и основные требования водоотведения в сельской местности.
46. Методы очистки сточных вод малых населенных мест. Классификация.
47. Очистные сооружения малой производительности. Классификация.
48. Механическая очистка сточных вод малой канализации. Описание схем, сооружения.
49. Биологическая очистка сточных вод малой канализации. Описание схем, сооружения.
50. Станции перекачки сточных вод малых населенных мест (МНМ), особенности устройства, работы.
51. Типы насосов, условия применения. Гидравлический расчет КНС.
52. Канализационная насосная станция с погружными насосами, автоматизированная КНС, конструкции, принцип работы.
53. Основы почвенной очистки сточных вод. Основные сооружения почвенной очистки СВ МНМ.

54. Сооружения подземной фильтрации: поля подземной фильтрации, фильтрующие колодцы, эксплуатация сооружений подземной фильтрации.
55. Сооружения подземной фильтрации песчано-гравийные фильтры и траншеи, эксплуатация сооружений подземной фильтрации.
56. Септики. Назначение, принцип устройства и работы, расчет.
57. Двухъярусные отстойники, конструкции, принцип работы, расчет сооружений.
58. Циркуляционные окислительные каналы, устройства, принцип работы, расчета.
59. Сооружения для очистки сточных вод в естественных условиях (поля орошения, поля фильтрации), конструкции, принцип работы, условия применения.
60. Самоочищение водоема и факторы, влияющие на процесс.
61. Кислородный режим в водоеме. Факторы, влияющие на кислородный режим водоема. Уравнение кислородного режима.
62. Типы биологических прудов и общие принципы их устройства.
63. Подготовка сточных вод с включением БОКС прудов и депонента-биоокислителя.
64. Активный ил и его роль в биологической очистке сточных вод. Основные фазы развития микроорганизмов.
65. Активный ил: нагрузка на ил, окислительная способность, качество ила, его возраст и регенерация.
66. Метод полного окисления органических загрязнений сточных вод. Аэрационные установки, работающие по методу полного окисления (аэротенки продленной аэрации).
67. Аэрационные установки с аэробной стабилизацией избыточного активного ила.
68. Состав сточных вод, характеристики загрязнений.
69. Состав животноводческих стоков. Проблемы утилизации навозосодержащих стоков.
70. Системы уборки навозных стоков, классификация, устройство.
71. Очистка сточных вод животноводческих комплексов. Основные схемы уборки и использования навозных стоков.
72. Устройства для обработки стоков.
73. Очистка навозных стоков от сельскохозяйственных предприятий с включением каскадных прудов.
74. Технологические схемы переработки пометных стоков с включением биоэнергетических установок.
75. Технологические схемы переработки пометных стоков с включением электронно-лучевой обработки.
76. Обеззараживание сточных вод. Основные методы для стоков МНМ.

*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 или/и семинарским 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.

ТК 1, ТК 2, ТК 3, ТК 4 Решение задач по темам практических занятий. (Комплект задач находится в папке УМК дисциплины «Водоотведение и очистка сточных вод» на кафедре «Водоснабжения и использования водных ресурсов»).

ПК 1 Тестовые материалы находятся в папке УМК дисциплины «Водоотведение и очистка сточных вод» на кафедре «Водоснабжения и использования водных ресурсов».

ПК 2 Тестовые материалы находятся в папке УМК дисциплины «Водоотведение и очистка сточных вод» на кафедре «Водоснабжения и использования водных ресурсов».

ПК 3 Тестовые материалы находятся в папке УМК дисциплины «Водоотведение и очистка сточных вод» на кафедре «Водоснабжения и использования водных ресурсов».

Итоговый контроль (ИК) – это экзамен по дисциплине. Студенты, набравшие за работу в семестре от 60 и более баллов, не проходят промежуточную аттестацию в форме сдачи экзамена.

Расчетно-графическая работа студентов очной формы обучения

Расчетно-графическая работа на тему «**Водоотводящие сети населенного пункта**». Целью выполнения расчетно-графической работы является проектирование водоотводящих сетей населенного пункта.

В задачи расчетно-графической работы входит:

1. Выполнить подбор системы и схемы водоотведения.
2. Выполнить трассировку водоотводящих сетей.
3. Определить расчетные расходы водоотведения.
4. Выполнить гидравлический расчет водоотводящих сетей.
5. Составить расчётно-пояснительную записку с обоснованием всех принятых в РГР решений и расчётов.
6. Составить список использованной литературы (учебно-методической, нормативной и научно-технической).

Структура пояснительной записки расчетно-графической работы и ее ориентировочный объём

Задание (1с.)

Введение (1с.)

1. Выбор системы и схемы водоотведения населенного пункта (1с.).
2. Определение количества хозяйственно-бытовых сточных вод (2с.).
3. Расчет расходов производственных сточных вод (1с.).
4. Глубина заложения водоотводящих сетей (1с.)
5. Определение расходов на расчетных участках сети (2с.)
6. Гидравлический расчет водоотводящих сетей (4с.).
7. Конструирование водоотводящих сетей (1с.)

Заключение (0,5с.)

Список использованных источников (0,5с.)

Выполняется расчетно-графическая работа 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.

8 семестр

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в форме зачета:

1. Состав и свойства сточных вод. Характеристика примесей сточных вод.
2. Критерии оценки загрязненности стоков.
3. Условия спуска сточных вод в водоемы. Нормативы качества воды водоёмов питьевого и культурно-бытового водопользования.
4. Условия спуска сточных вод в водоемы. Нормативы качества воды водоёмов рыбохозяйственного водопользования.
5. Охрана водоемов от загрязнений сточными водами (дайте определение показателям ПДК, ПДС, ЛПВ).
6. Определение необходимой степени очистки сточных вод по основным показателям.
7. Самоочищение водоема и факторы, влияющие на процесс.
8. Кислородный баланс водоема, факторы, влияющие на кислородный режим водоема.
9. Расчетные расходы сточных вод, поступающих на КОС, их определение.
10. Процессы нитрификации и денитрификации в очистке сточных вод.
11. Задачи очистки сточных вод. Процессы, используемые при обработке сточных вод.
12. Методы очистки сточных вод. Основные схемы очистки.
13. Механические методы очистки сточных вод. Принцип, используемые сооружения, схема с пояснениями.
14. Решетки, конструкции, принцип работы и расчета.
15. Песколовки, конструкции, принцип работы, преимущества и недостатки.
16. Горизонтальная песколовка с круговым движением воды, конструкция, принцип работы, достоинства и недостатки, расчетные параметры.
17. Отстойники, классификация, схемы и принцип работы горизонтального и радиального отстойников.
18. Вертикальные отстойники, принцип работы и расчета, достоинства и недостатки конструкций.
19. Физико-химические методы очистки сточных вод. Принцип, используемые сооружения, схема с пояснениями.
20. Методы биологической очистки сточных вод. Принцип, используемые сооружения, схема с пояснениями.
21. Сущность биологической очистки сточных вод в естественных условиях.
22. Сооружения биологической очистки в естественных условиях. Поля орошения и поля фильтрации. Устройства и принцип расчета.
23. Сооружения для очистки сточных вод в естественных условиях (биологические пруды), конструкции, принцип работы, условия применения.
24. Биофильтры. Понятие биологической пленки и экосистемы биофильтра. Классификация биофильтров.
25. Высоконагружаемые (аэрофильтры) и капельные биофильтры, конструкции, принцип работы и расчета.
26. Интенсификация работы биофильтров. Характеристики фильтрующей загрузки.
27. Теоретические основы биологической очистки в свободном объеме.
28. Активный ил, состав и основные фазы его развития. Значение для очистки сточных вод.
29. Аэротенки, классификация, основные схемы работы.
30. Конструкции аэротенков, принцип работы и расчёта.
31. Состав и свойства осадков сточных вод.
32. Основные методы и технологии обработки осадков КОС.
33. Уплотнение и стабилизация осадков.
34. Анаэробное сбраживание осадков, сооружения, конструкции, принцип работы.
35. Аэробное сбраживание осадков, сооружения, конструкции, принцип работы.
36. Метановое брожение, назначение, теоретические основы. Факторы, влияющие на процесс.

37. Метантенки. Типы, схемы, принцип работы и расчета. Эксплуатация и интенсификация.
38. Методы естественного обезвоживания осадков на иловых и песковых площадках.
39. Иловые площадки. Назначение, классификация и устройство, расчет. Интенсификация работы площадок.
40. Механическое обезвоживание осадков. Основные методы и схемы.
41. Механическое обезвоживание осадков КОС. Оборудование для механического обезвоживания (фильтр-прессы, вакуум-фильтрация, центрифугирование).
42. Механическое обезвоживание осадков КОС. Методы кондиционирования осадков.
43. Принцип построения высотной схемы очистных сооружений.
44. Обеззараживание сточных вод. Основные методы их достоинства и недостатки.
45. Хлорирование воды, достоинства и недостатки метода. Хлорное хозяйство, схема, оборудование и требования к устройству хлораторных, основные положения по расчету.
46. Озонирование воды, химизм процесса. Область применения, преимущества и недостатки процесса.
47. УФ-дезинфекция воды. Бактерицидные установки, схемы, принцип работы, достоинства и недостатки.

*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 или/и семинарским 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.

ТК 1, ТК 2 Решение задач по темам практических занятий. (Комплект задач находится в папке УМК дисциплины «Водоотведение и очистка сточных вод» на кафедре «Водоснабжения и использования водных ресурсов».)

ПК 1 Тестовые материалы находятся в папке УМК дисциплины «Водоотведение и очистка сточных вод» на кафедре «Водоснабжения и использования водных ресурсов».

ПК 2 Тестовые материалы находятся в папке УМК дисциплины «Водоотведение и очистка сточных вод на кафедре «Водоснабжения и использования водных ресурсов».

Итоговый контроль (ИК) – это экзамен по дисциплине. Студенты, набравшие за работу в семестре от 60 и более баллов, не проходят промежуточную аттестацию в форме сдачи экзамена.

Расчетно-графическая работа на тему «**Станция очистки сточных вод**». Целью выполнения расчетно-графической работы является проектирование станции очистки сточных вод.

В задачи расчетно-графической работы входит:

1. Оценить качество сточной жидкости и необходимость её очистки.
2. Подобрать технологию очистки сточных вод и состав очистных сооружений с использованием последних научно-технических достижений в этой области.
3. Рассчитать сооружения, обеспечивающие выбранную технологию.
4. Выполнить компоновку очистной станции.
5. Составить расчётно-пояснительную записку с обоснованием всех принятых в РГР решений и расчётов.
6. Составить список использованной литературы (учебно-методической, нормативной и научно-технической).

Структура пояснительной записки расчетно-графической работы и ее ориентировочный объём

Задание (1с.)

Введение (1с.)

1. РАСЧЕТНЫЕ РАСХОДЫ СТОЧНЫХ ВОД НАСЕЛЕННОГО ПУНКТА
 - 1.1 Расход хозяйственно - бытовых сточных населенного пункта (1с.)
 - 1.3 Определение расчетных расходов КОС (1с.)
 2. КОНЦЕНТРАЦИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЙ СТОЧНЫХ ВОД.
 - 2.1 Концентрация загрязнений смеси хоз.-быт. и производственных сточных вод, поступающих на КОС (1с.)
 - 2.2 Расчет эквивалентного числа жителей (1с.)
 3. РАСЧЕТ САМООЧИЩЕНИЯ ВОДОЕМА-ПРИЕМНИКА ОЧИЩЕННЫХ ВОД.
 - 3.1 Расчет процесса смешения СВ с водой водоема (2с.)
 - 3.2 Определение необходимой степени очистки сточных вод (1с.)
 - 3.3 Выбор метода и технологии очистки СВ (1с.)
 4. СООРУЖЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД.
 - 4.1 Расчет решеток (2с.)
 - 4.2 Расчет песколовков и песковых площадок (2с.)
 - 4.3 Расчет первичных отстойников (2с.)
 5. СООРУЖЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД.
 - 5.1 Высоконагружаемые биофильтры (аэрофильтры) (2с.)
 - 5.2 Расчет вторичных отстойников (1с.)
- Заключение (0,5с.)
Список использованных источников (0,5с.)

Выполняется расчетно-графическая работа 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.

Контрольная работа студентов заочной формы обучения

Контрольная работа состоит из шести разделов и выполняется по одному из указанных вариантов. Выбор варианта определяется *первой буквой фамилии студента и последней цифрой зачетной книжки (п. 6.2-6.5)*.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Основная литература

1. Воронов Ю.В. Водоотведение и очистка сточных вод [Текст]: учебник для студ. обуч. по спец. «Водоснабжение и водоотведение» направл. подгот. «Строительство» / Ю.В. Воронов; под общ. ред. Ю.В. Воронова. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: АСВ, 2009. – 760 с. ISBN 5-93093-119-4. (15 экз.)
2. Белоконев, Е.Н. Водоотведение и водоснабжение [Текст] : учеб. пособие для вузов / Е. Н. Белоконев, Т. Е. Попова, Г. Н. Пурас. - Ростов н/Д : Феникс, 2012. - 379 с. - (Строительство). - Гриф УМО. - ISBN 978-5-222-15465-6 : 200-00. (31 экз.).
3. Картузова, Т.Д. Очистка сточных вод [Электронный ресурс] : учеб. пособие для магистрантов вузов, направл. подготовки "Природообустройство и водопользование" / Т. Д. Картузова, Р. А. Олейник, А. М. Васильев ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Электрон. дан. - Новочеркасск, 2016. - ЖМД ; PDF ; 3,1 МБ. - Систем. требования : IBM PC ; Windows 7 ; Adobe Acrobat X Pro . - Загл. с экрана
4. Журба. М.Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений [Текст] : учеб. пособие для студ. обуч. по спец. "Водоснабжение и водоотведение" направл. подгот. "Строительство". В 3 т. Т 1 : Системы водоснабжения, водозаборные сооружения / М. Г. Журба, Л. И. Соколов, Ж. М. Говорова. - 3-е изд., доп. и перераб. - М. : АСВ, 2010. - 394 с. - Гриф Мин. обр. - ISBN 978-5-93093-210-7 : 745-00. (15 экз.).
5. Журба. М.Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений [Текст] : учеб. пособие для вузов по спец. "Водоснабжение и водоотведение" направл. подготовки "Стр-во". В 3 т. Т. 2 : Очистка и кондиционирование природных вод / М. Г. Журба, Л. И. Соколов, Ж. М. Говорова. - 3-е изд., доп. и перераб. - М. : АСВ, 2010. - 550 с. - Гриф Мин. обр. - ISBN 978-5-93093-210-7. - ISBN 978-5-93093-263-8 : 745-00. (15 экз.).
6. Зацепина, М.В. Курсовое и дипломное проектирование водопроводных и канализационных сетей и сооружений [Текст] : учеб. пособие для строит. техникумов / М. В. Зацепина, Л. Г. Дерюшев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Бастет, 2011. - 199 с. - ISBN 978-5-903178-23-0 : 659-40. (10 экз.).
7. Васильев А.М. Инженерные системы водоснабжения и водоотведения [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов и магистрантов направл. подготовки "Природообустройство и водопользование" / А. М. Васильев, Р. А. Олейник, Т. Д. Картузова ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Электрон. дан. - Новочеркасск, 2016. - ЖМД ; PDF ; 2,8 МБ. - Систем. требования : IBM PC ; Windows 7 ; Adobe Acrobat X Pro . - Загл. с экрана
8. Самусь, О.Р. Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики [Текст] : учеб. пособие / О. Р. Самусь, В. М. Овсянников, А. С. Кондратьев. - Электрон. дан. - М. | Берлин : Директ-Медиа, 2014. – 128 с. – ISBN 978-5-4458-9555-8. – Режим доступа <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253622>. 26.08.2017.

8.2 Дополнительная литература

1. Лукиных, А.А. Таблицы для гидравлического расчёта канализационных сетей и дюкеров по формуле акад. Н.Н. Павловского [Текст] : справ. пособие / А. А. Лукиных, Н. А. Лукиных. - 6-е изд., перераб. и доп. - М. : Бастет, 2011. - 383 с. - ISBN 978-5-903178-24-7 : 668-30. (102 экз.).
2. Павлинова, И.И. Водоснабжение и водоотведение [Текст] : учебник для бакалавров по спец. "Водоснабжение и водоотведение" / И. И. Павлинова, В. И. Баженов, И. Г. Губий. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2012. - 472 с. - (Бакалавр). - Гриф Мин. обр. - ISBN 978-5-9916-1714-7 : 366-50. (5 экз.).
3. Водоотведение и очистка сточных вод [Текст]: метод. указания для напр. подготов. «Природообустройство и водопользование» проф. «Инженерные системы с/х водоснабжения, обводнения и водоотведения» / Сост.: Т.Д. Картузова, М.Т. Иванова; Новочерк. инж. мелиор. ин-т ДГАУ. - Электрон. дан. – Новочеркасск, 2014. – 84с. (35 экз.).
4. Водоотведение и очистка сточных вод [Электронный ресурс]: метод. указания для напр. подготов. «Природообустройство и водопользование» проф. «Инженерные системы с/х водоснабже-

ния, обводнения и водоотведения» / Сост.: Т.Д. Картузова, М.Т. Иванова; Новочерк. инж. мелиор. ин-т ДГАУ. - Электрон. дан. – Новочеркасск, 2014. – ЖМД; PDF; 1,16 МБ. – Систем. требования: IBMPC / Windows 7. AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана.

5. Водоотведение и очистка сточных вод [Текст]: метод. указания к практическим занятиям и самостоятельной работе для студ. очной и заочной формы обучения направления – «Природообустройство и водопользование», профилей: «Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения» и «Комплексное использование и охрана водных ресурсов» / Сост.: М.Т. Иванова; Новочерк. инж. мелиор. ин-т ДГАУ – Новочеркасск, 2015. – 31с. (20 экз).
6. Водоотведение и очистка сточных вод [Электронный ресурс] : метод. указания к практическим занятиям и самостоятельной работе для студ. очной и заочной формы обучения направления – «Природообустройство и водопользование», профилей: «Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения» и «Комплексное использование и охрана водных ресурсов» / Сост.: М.Т. Иванова; Новочерк. инж. мелиор. ин-т ДГАУ – Электрон. дан. – Новочеркасск, 2015. – ЖМД; PDF; 1,16 МБ. – Систем. требования: IBMPC / Windows 7. AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана.

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

Наименование ресурса	Режим доступа
Официальный сайт Министерства строительства и ЖКХ РФ	http://www.minstroyrf.ru/
Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации	http://www.docs.cntd.ru/
Электронная библиотека свободного доступа	http://www.window.edu.ru/
Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ	http://www.garant.ru/
Справочная система Консультант Плюс	http://www.consultant.ru/
Официальный сайт НИМИ Донской ГАУ с доступом в электронную библиотеку	http://www.ngma.su/

8.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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».

1. Положение о текущей аттестации обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ресурс] (введено в действие приказом директора № 119 от 14 июля 2015г.) / 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] (введено в действие приказом директора № 120 от 14 июля 2015г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. – Электрон. дан. – Новочеркасск, 2015. – Режим доступа: <http://www.ngma.su/>.

8.5 Перечень информационных технологий используемых при осуществлении образовательного процесса, программного обеспечения и информационных справочных систем, для освоения обу-

чающимися дисциплины

Наименование ресурса	Реквизиты договора
Microsoft OV. (Право использования программы для ЭВМ Desktop Education ALNG LicSAPk OLV E 1Y Academic Edition Enterprise (MS Windows XP,7,8, 8.1, 10; MS Office professional; MS Windows Server; MS Project Expert 2010 Professional)	Сублицензионный договор №58544/РНД4588 от 28.11.2017 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 30.12.2017 г. по 31.12.2018 г.) Сублицензионный договор №58547/РНД4588 от 28.11.2017 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 30.12.2017 г. по 31.12.2018 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)
Программное обеспечение компании Adobe Acrobat Reader (Acrobat Reader, Adobe FlashPlayer гидр.	Лицензионный договор на программное обеспечение для персональных компьютеров PlatformClients_PC_WWEULARU_RU-20150407_1357 AdobeSystemsIncorporated (бессрочно).
ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Договор № 010-01/18 об оказании информационных услуг от 16.01.2018 г. с ООО «НексМедиа» с 16.01.2018 г. по 19.01.2019 г. Договор № 008-01/2017 об оказании информационных услуг от 19.01.2017 г. с ООО «НексМедиа» с 19.01.2017 г. по 10.01.2018 г.
ЭБС «Лань»	Договор № р08/11 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 30.11.2017 г. с ООО «Издательство Лань» с 30.11.2017 г. по 31.12.2025 г. Договор № 2 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 15.02.2018 г. с ООО «Издательство Лань» с 15.02.2018 г. по 14.02.2019 г. Договор № 487 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 16.05.2018 г. с ООО «Издательство Лань» с 16.05.2018 г. по 15.05.2019 г.

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

Преподавание дисциплины осуществляется преимущественно в специализированных аудиториях а. 02, а. 07, а. 08, а. 03, а.12, оснащенных персональными компьютерами со специальными программными средствами и выходом в сеть Интернет.

Лекционные занятия проводятся в аудиториях общего пользования, оснащенных специальной мебелью, доской, и т.п., при необходимости аудитория оснащается переносными мультимедийными средствами:

– ноутбук ASUS - 1 шт.; мультимедийное видеопроекторное оборудование: проектор View Sonic Pj556D – 1 шт. с экраном – 1 шт.; доска – 1 шт.; трибуна; рабочие места студентов; рабочее место преподавателя. В процессе обучения используются слайды, фотоиллюстрации, графические материалы (чертежи).

Практические занятия Специальное помещение (а.03) укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения:

– Компьютерные столы;

50

- Компьютеры Aser 3D (10 шт.), с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института НИМИ Донской ГАУ (10 шт.);
- Доска для информации магнитно-маркерная 1 шт.;
- Рабочие места студентов;
- Рабочее место преподавателя.

Демонстрационные видео материалы и слайды по объектам ВКХ: Кадамовские канализационные очистные сооружения, КНС пос. Донской, Люберецкие канализационные очистные сооружения, Очистные сооружения Санкт-Петербурга.

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

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

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

Турин И.В.

(Ф.И.О.)

Внесенные изменения утверждаю: «27» августа 2018 г.

Декан факультета _____

Александр Д.

(подпись)

В рабочую программу на 2019 – 2020 учебный год вносятся следующие изменения:

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 [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>.

2. Водоотведение и очистка сточных вод [Текст]: метод. указания для напр. подготов. «Природообустройство и водопользование» проф. «Инженерные системы с/х водоснабжения, обводнения и водоотведения» / Сост.: Т.Д. Каргузова, М.Т. Иванова; Новочерк. инж. мелиор. ин-т ДГАУ. - Электрон. дан. – Новочеркасск, 2014. – 84с. (35 экз.).

3. Водоотведение и очистка сточных вод [Электронный ресурс]: метод. указания для напр. подготов. «Природообустройство и водопользование» проф. «Инженерные системы с/х водоснабжения, обводнения и водоотведения» / Сост.: Т.Д. Каргузова, М.Т. Иванова; Новочерк. инж. мелиор. ин-т ДГАУ. - Электрон. дан. – Новочеркасск, 2014. – ЖМД; PDF; 1,16 МБ. – Систем. требования: IBMPC / Windows 7. AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана.

4. Водоотведение и очистка сточных вод [Текст]: метод. указания к практическим занятиям и самостоятельной работе для студ. очной и заочной формы обучения направления – «Природообустройство и водопользование», профилей: “Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения” и “Комплексное использование и охрана водных ресурсов” / Сост.: М.Т. Иванова; Новочерк. инж. мелиор. ин-т ДГАУ – Новочеркасск, 2015. – 31с. (20 экз.).

5. Водоотведение и очистка сточных вод [Электронный ресурс] : метод. указания к практическим занятиям и самостоятельной работе для студ. очной и заочной формы обучения направления – «Природообустройство и водопользование», профилей: “Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения” и “Комплексное использование и охрана водных ресурсов” / Сост.: М.Т. Иванова; Новочерк. инж. мелиор. ин-т ДГАУ – Электрон. дан. – Новочеркасск, 2015. – ЖМД; PDF; 1,16 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

7 семестр

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена:

1. Сточные воды и их классификация. Виды загрязнений стоков.
2. Системы водоотведения населённого пункта, их отличия и условия применения.
3. Схемы водоотводящих сетей и условия их применения.
4. Выбор системы и схемы водоотведения. Основные требования к разработке водоотведения населенного пункта.
5. Основные элементы водоотводящих сетей.
6. Выбор системы водоотведения. Преимущества и недостатки систем.
7. Внутренняя канализация жилых зданий, основные элементы. Выгребная канализация, сплав измельченного домового мусора, снеготаяние и снегосплав.
8. Основные принципы трассировки водоотводящих сетей.
9. Выбор системы и схемы водоотведения. Основные требования к разработке водоотведения населенного пункта.
10. Проектирование систем водоотведения.
11. Воды, допускаемые к спуску в водоотводящие сети.

12. Проектирование, стадии проектирование, исходные данные, расчетные периоды.
13. Удельное водоотведение, неравномерность притока сточных вод в водоотводящую сеть.
14. Определение расчетных расходов бытовых и производственных сточных вод.
15. Гидравлический расчёт самотечных водоотводящих сетей.
16. Смотровые колодцы, типы, конструкции, принцип работы, местоположение на сети.
17. Сооружения на водоотводящих сетях, их назначение, краткая характеристика, необходимость устройства и местоположение на сетях.
18. Дюкеры, конструкции, принцип работы, условия применения.
19. Эстакады, конструкции, принцип работы, условия применения.
20. Переходы, применяемые в системах водоотведения, типы, требования к устройству.
21. Бестраншейная прокладка сетей. Основные виды, требования и условия применения.
22. Требования к устройству КНС.
23. Трубы, применяемые в водоотведении. Виды, сортамент, свойства и область применения.
24. Основания под трубы и коллекторы. Фасонные части, применяемые в водоотводящих сетях.
25. Скоростной режим движения жидкости и осадков в системах водоотведения. Расчетные скорости движения сточных вод.
26. Гидравлические характеристики потока сточных вод. Расчетные величины гидравлического расчета водоотводящих сетей и их взаимосвязь.
27. Требования, предъявляемые к материалам и соединениям труб водоотводящих сетей.
28. Глубина заложения водоотводящих труб (максимальная, минимальная, средняя, начальная). Определение и контроль.
29. Теоретические основы гидравлического расчета водоотводящих сетей.
30. Определение расходов сточных вод на расчетных участках водоотводящих сетей, выбор диаметра, уклона и наполнения коллектора.
31. Станции перекачки сточных жидкостей. Классификация по основным признакам.
32. Приемный резервуар, назначение, требования к устройству. Определение емкости приемного резервуара.
33. Гидравлический расчет КНС.
34. Способы соединения водоотводящих труб. Основания под трубы.
35. Строительство водоотводящих сетей. Траншейная прокладка сетей, основные принципы.
36. Гидравлическое испытание водоотводящих сетей.
37. Основные элементы КНС, назначение и требования к устройству.
38. Насосное оборудование КНС, характеристика, требования к устройству.
39. Эксплуатация водоотводящих сетей и техника безопасности при работе на сетях.
40. Задачи службы эксплуатации. Прочистка водоотводящих труб, оборудование.
41. Требования к устройству приемников сточных вод. Гидравлические затворы.
42. Принцип построения продольного профиля водоотводящего коллектора.
43. Требования к совместной прокладке подземных коммуникаций. Схема взаиморасположения подземных коммуникаций в траншее и тоннеле.
44. Системы водоотведения малонаселенных мест и отдельно расположенных объектов.
45. Особенности и основные требования водоотведения в сельской местности.
46. Методы очистки сточных вод малых населенных мест. Классификация.
47. Очистные сооружения малой производительности. Классификация.
48. Механическая очистка сточных вод малой канализации. Описание схем, сооружения.
49. Биологическая очистка сточных вод малой канализации. Описание схем, сооружения.
50. Станции перекачки сточных вод малых населенных мест (МНМ), особенности устройства, работы.
51. Типы насосов, условия применения. Гидравлический расчет КНС.
52. Канализационная насосная станция с погружными насосами, автоматизированная КНС, конструкции, принцип работы.
53. Основы почвенной очистки сточных вод. Основные сооружения почвенной очистки СВ МНМ.
54. Сооружения подземной фильтрации: поля подземной фильтрации, фильтрующие колодцы,

эксплуатация сооружений подземной фильтрации.

55. Сооружения подземной фильтрации песчано-гравийные фильтры и траншеи, эксплуатация сооружений подземной фильтрации.

56. Септики. Назначение, принцип устройства и работы, расчет.

57. Двухъярусные отстойники, конструкции, принцип работы, расчет сооружений.

58. Циркуляционные окислительные каналы, устройства, принцип работы, расчета.

59. Сооружения для очистки сточных вод в естественных условиях (поля орошения, поля фильтрации), конструкции, принцип работы, условия применения.

60. Самоочищение водоема и факторы, влияющие на процесс.

61. Кислородный режим в водоеме. Факторы, влияющие на кислородный режим водоема. Уравнение кислородного режима.

62. Типы биологических прудов и общие принципы их устройства.

63. Подготовка сточных вод с включением БОКС прудов и депонента-биоокислителя.

64. Активный ил и его роль в биологической очистке сточных вод. Основные фазы развития микроорганизмов.

65. Активный ил: нагрузка на ил, окислительная способность, качество ила, его возраст и регенерация.

66. Метод полного окисления органических загрязнений сточных вод. Аэрационные установки, работающие по методу полного окисления (аэротенки продленной аэрации).

67. Аэрационные установки с аэробной стабилизацией избыточного активного ила.

68. Состав сточных вод, характеристики загрязнений.

69. Состав животноводческих стоков. Проблемы утилизации навозосодержащих стоков.

70. Системы уборки навозных стоков, классификация, устройство.

71. Очистка сточных вод животноводческих комплексов. Основные схемы уборки и использования навозных стоков.

72. Устройства для обработки стоков.

73. Очистка навозных стоков от сельскохозяйственных предприятий с включением каскадных прудов.

74. Технологические схемы переработки пометных стоков с включением биоэнергетических установок.

75. Технологические схемы переработки пометных стоков с включением электронно-лучевой обработки.

76. Обеззараживание сточных вод. Основные методы для стоков МНМ.

Промежуточная аттестация студентами очной формы обучения может быть проведена 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 или/и семинарским 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.

ТК 1, ТК 2, ТК 3, ТК 4 Решение задач по темам практических занятий. (Комплект задач находится в папке УМК дисциплины «Водоотведение и очистка сточных вод» на кафедре «Водоснабжения и использования водных ресурсов».)

ПК 1 Тестовые материалы находятся в папке УМК дисциплины «Водоотведение и очистка сточных вод» на кафедре «Водоснабжения и использования водных ресурсов».

ПК 2 Тестовые материалы находятся в папке УМК дисциплины «Водоотведение и очистка сточных вод» на кафедре «Водоснабжения и использования водных ресурсов».

ПК 3 Тестовые материалы находятся в папке УМК дисциплины «Водоотведение и очистка сточных вод» на кафедре «Водоснабжения и использования водных ресурсов».

Итоговый контроль (ИК) – это экзамен по дисциплине. Студенты, набравшие за работу в семестре от 60 и более баллов, не проходят промежуточную аттестацию в форме сдачи экзамена.

Расчетно-графическая работа студентов очной формы обучения

Расчетно-графическая работа на тему «**Водоотводящие сети населенного пункта**». Целью выполнения расчетно-графической работы является проектирование водоотводящих сетей населенного пункта.

В задачи расчетно-графической работы входит:

1. Выполнить подбор системы и схемы водоотведения.
2. Выполнить трассировку водоотводящих сетей.
3. Определить расчетные расходы водоотведения.
4. Выполнить гидравлический расчет водоотводящих сетей.
5. Составить расчётно-пояснительную записку с обоснованием всех принятых в РГР решений и расчётов.
6. Составить список использованной литературы (учебно-методической, нормативной и научно-технической).

Структура пояснительной записки расчетно-графической работы и ее ориентировочный объём

Задание (1с.)

Введение (1с.)

1. Выбор системы и схемы водоотведения населенного пункта (1с.).
2. Определение количества хозяйственно-бытовых сточных вод (2с.).
3. Расчет расходов производственных сточных вод (1с.).
4. Глубина заложения водоотводящих сетей (1с.)
5. Определение расходов на расчетных участках сети (2с.)
6. Гидравлический расчет водоотводящих сетей (4с.).
7. Конструирование водоотводящих сетей (1с.)

Заключение (0,5с.)

Список использованных источников (0,5с.)

Выполняется расчетно-графическая работа 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.

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в форме зачета:

1. Состав и свойства сточных вод. Характеристика примесей сточных вод.
2. Критерии оценки загрязненности стоков.
3. Условия спуска сточных вод в водоемы. Нормативы качества воды водоёмов питьевого и культурно-бытового водопользования.
4. Условия спуска сточных вод в водоемы. Нормативы качества воды водоёмов рыбохозяйственного водопользования.
5. Охрана водоемов от загрязнений сточными водами (дайте определение показателям ПДК, ПДС, ЛПВ).
6. Определение необходимой степени очистки сточных вод по основным показателям.
7. Самоочищение водоема и факторы, влияющие на процесс.
8. Кислородный баланс водоема, факторы, влияющие на кислородный режим водоема.
9. Расчетные расходы сточных вод, поступающих на КОС, их определение.
10. Процессы нитрификации и денитрификации в очистке сточных вод.
11. Задачи очистки сточных вод. Процессы, используемые при обработке сточных вод.
12. Методы очистки сточных вод. Основные схемы очистки.
13. Механические методы очистки сточных вод. Принцип, используемые сооружения, схема с пояснениями.
14. Решетки, конструкции, принцип работы и расчета.
15. Песколовки, конструкции, принцип работы, преимущества и недостатки.
16. Горизонтальная песколовка с круговым движением воды, конструкция, принцип работы, достоинства и недостатки, расчетные параметры.
17. Отстойники, классификация, схемы и принцип работы горизонтального и радиального отстойников.
18. Вертикальные отстойники, принцип работы и расчета, достоинства и недостатки конструкций.
19. Физико-химические методы очистки сточных вод. Принцип, используемые сооружения, схема с пояснениями.
20. Методы биологической очистки сточных вод. Принцип, используемые сооружения, схема с пояснениями.
21. Сущность биологической очистки сточных вод в естественных условиях.
22. Сооружения биологической очистки в естественных условиях. Поля орошения и поля фильтрации. Устройства и принцип расчета.
23. Сооружения для очистки сточных вод в естественных условиях (биологические пруды), конструкции, принцип работы, условия применения.
24. Биофильтры. Понятие биологической пленки и экосистемы биофильтра. Классификация биофильтров.
25. Высоконагружаемые (аэрофильтры) и капельные биофильтры, конструкции, принцип работы и расчета.
26. Интенсификация работы биофильтров. Характеристики фильтрующей загрузки.
27. Теоретические основы биологической очистки в свободном объеме.
28. Активный ил, состав и основные фазы его развития. Значение для очистки сточных вод.
29. Аэротенки, классификация, основные схемы работы.
30. Конструкции аэротенков, принцип работы и расчёта.
31. Состав и свойства осадков сточных вод.
32. Основные методы и технологии обработки осадков КОС.
33. Уплотнение и стабилизация осадков.
34. Анаэробное сбраживание осадков, сооружения, конструкции, принцип работы.
35. Аэробное сбраживание осадков, сооружения, конструкции, принцип работы.
36. Метановое брожение, назначение, теоретические основы. Факторы, влияющие на процесс.
37. Метантенки. Типы, схемы, принцип работы и расчета. Эксплуатация и интенсификация.
38. Методы естественного обезвоживания осадков на иловых и песковых площадках.
39. Иловые площадки. Назначение, классификация и устройство, расчет. Интенсификация работы

площадок.

40. Механическое обезвоживание осадков. Основные методы и схемы.
41. Механическое обезвоживание осадков КОС. Оборудование для механического обезвоживания (фильтр-прессы, вакуум-фильтрация, центрифугирование).
42. Механическое обезвоживание осадков КОС. Методы кондиционирования осадков.
43. Принцип построения высотной схемы очистных сооружений.
44. Обеззараживание сточных вод. Основные методы их достоинства и недостатки.
45. Хлорирование воды, достоинства и недостатки метода. Хлорное хозяйство, схема, оборудование и требования к устройству хлораторных, основные положения по расчету.
46. Озонирование воды, химизм процесса. Область применения, преимущества и недостатки процесса.
47. УФ-дезинфекция воды. Бактерицидные установки, схемы, принцип работы, достоинства и недостатки.

*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 или/и семинарским 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.

ТК 1, ТК 2 Решение задач по темам практических занятий. (Комплект задач находится в папке УМК дисциплины «Водоотведение и очистка сточных вод» на кафедре «Водоснабжения и использования водных ресурсов»).

ПК 1 Тестовые материалы находятся в папке УМК дисциплины «Водоотведение и очистка сточных вод» на кафедре «Водоснабжения и использования водных ресурсов».

ПК 2 Тестовые материалы находятся в папке УМК дисциплины «Водоотведение и очистка сточных вод» на кафедре «Водоснабжения и использования водных ресурсов».

Итоговый контроль (ИК) – это экзамен по дисциплине. Студенты, набравшие за работу в семестре от 60 и более баллов, не проходят промежуточную аттестацию в форме сдачи экзамена.

Расчетно-графическая работа на тему «**Станция очистки сточных вод**». Целью выполнения расчетно-графической работы является проектирование станции очистки сточных вод.

В задачи расчетно-графической работы входит:

1. Оценить качество сточной жидкости и необходимость её очистки.
2. Подобрать технологию очистки сточных вод и состав очистных сооружений с использованием последних научно-технических достижений в этой области.

3. Рассчитать сооружения, обеспечивающие выбранную технологию.
4. Выполнить компоновку очистной станции.
5. Составить расчётно-пояснительную записку с обоснованием всех принятых в РГР решений и расчётов.
6. Составить список использованной литературы (учебно-методической, нормативной и научно-технической).

Структура пояснительной записки расчетно-графической работы и ее ориентировочный объём

Задание (1с.)

Введение (1с.)

1. РАСЧЕТНЫЕ РАСХОДЫ СТОЧНЫХ ВОД НАСЕЛЕННОГО ПУНКТА
 - 1.1 Расход хозяйственно - бытовых сточных населенного пункта (1с.)
 - 1.3 Определение расчетных расходов КОС (1с.)
2. КОНЦЕНТРАЦИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЙ СТОЧНЫХ ВОД.
 - 2.1 Концентрация загрязнений смеси хоз.-быт. и производственных сточных вод, поступающих на КОС (1с.)
 - 2.2 Расчет эквивалентного числа жителей (1с.)
3. РАСЧЕТ САМООЧИЩЕНИЯ ВОДОЕМА-ПРИЕМНИКА ОЧИЩЕННЫХ ВОД.
 - 3.1 Расчет процесса смешения СВ с водой водоема (2с.)
 - 3.2 Определение необходимой степени очистки сточных вод (1с.)
 - 3.3 Выбор метода и технологии очистки СВ (1с.)
4. СООРУЖЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД.
 - 4.1 Расчет решеток (2с.)
 - 4.2 Расчет песколовков и песковых площадок (2с.)
 - 4.3 Расчет первичных отстойников (2с.)
5. СООРУЖЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД.
 - 5.1 Высоконагружаемые биофильтры (аэрофильтры) (2с.)
 - 5.2 Расчет вторичных отстойников (1с.)

Заключение (0,5с.)

Список использованных источников (0,5с.)

Выполняется расчетно-графическая работа 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.

Контрольная работа студентов заочной формы обучения

Контрольная работа состоит из шести разделов и выполняется по одному из указанных вариантов. Выбор варианта определяется *первой буквой фамилии студента и последней цифрой зачетной книжки (п.6.2-6.5)*.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Основная литература

1. Воронов Ю.В. Водоотведение и очистка сточных вод [Текст]: учебник для студ. обуч. по спец. «Водоснабжение и водоотведение» направл. подгот. «Строительство» / Ю.В. Воронов; под общ. ред. Ю.В. Воронова. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: АСВ, 2009. – 760 с. ISBN 5-93093-119-4. (15 экз.)
2. Белоконов, Е.Н. Водоотведение и водоснабжение [Текст] : учеб. пособие для вузов / Е. Н. Белоконов, Т. Е. Попова, Г. Н. Пурас. - Ростов н/Д : Феникс, 2012. - 379 с. - (Строительство). - Гриф УМО. - ISBN 978-5-222-15465-6 : 200-00. (31 экз.).

3. Картузова, Т.Д. Очистка сточных вод [Электронный ресурс] : учеб. пособие для магистрантов вузов, направл. подготовки "Природообустройство и водопользование" / Т. Д. Картузова, Р. А. Олейник, А. М. Васильев ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Электрон. дан. - Новочеркасск, 2016. - ЖМД ; PDF ; 3,1 МБ. - Систем. требования : IBM PC ; Windows 7 ; Adobe Acrobat X Pro . - Загл. с экрана
4. Журба. М.Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений [Текст] : учеб. пособие для студ. обуч. по спец. "Водоснабжение и водоотведение" направл. подгот. "Строительство". В 3 т. Т 1 : Системы водоснабжения, водозаборные сооружения / М. Г. Журба, Л. И. Соколов, Ж. М. Говорова. - 3-е изд., доп. и перераб. - М. : АСВ, 2010. - 394 с. - Гриф Мин. обр. - ISBN 978-5-93093-210-7 : 745-00. (15 экз.).
5. Журба. М.Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений [Текст] : учеб. пособие для вузов по спец. "Водоснабжение и водоотведение" направл. подготовки "Стр-во". В 3 т . Т. 2 : Очистка и кондиционирование природных вод / М. Г. Журба, Л. И. Соколов, Ж. М. Говорова. - 3-е изд., доп. и перераб. - М. : АСВ, 2010. - 550 с. - Гриф Мин. обр. - ISBN 978-5-93093-210-7. - ISBN 978-5-93093-263-8 : 745-00. (15 экз.).
6. Зацепина, М.В. Курсовое и дипломное проектирование водопроводных и канализационных сетей и сооружений [Текст] : учеб. пособие для строит. техникумов / М. В. Зацепина, Л. Г. Дерюшев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Бастет, 2011. - 199 с. - ISBN 978-5-903178-23-0 : 659-40. (10 экз.).
7. Васильев А.М. Инженерные системы водоснабжения и водоотведения [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов и магистрантов направл. подготовки "Природообустройство и водопользование" / А. М. Васильев, Р. А. Олейник, Т. Д. Картузова ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Электрон. дан. - Новочеркасск, 2016. - ЖМД ; PDF ; 2,8 МБ. - Систем. требования : IBM PC ; Windows 7 ; Adobe Acrobat X Pro . - Загл. с экрана
8. Самусь, О.Р. Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики [Текст] : учеб. пособие / О. Р. Самусь, В. М. Овсянников, А. С. Кондратьев. - Электрон. дан. - М.|Берлин : Директ-Медиа, 2014. – 128 с. – ISBN 978-5-4458-9555-8. – Режим доступа <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253622>. 26.08.2019.

8.2 Дополнительная литература

1. Лукиных, А.А. Таблицы для гидравлического расчёта канализационных сетей и дюкеров по формуле акад. Н.Н. Павловского [Текст] : справ. пособие / А. А. Лукиных, Н. А. Лукиных. - 6-е изд., перераб. и доп. - М. : Бастет, 2011. - 383 с. - ISBN 978-5-903178-24-7 : 668-30. (102 экз.).
2. Павлинова, И.И. Водоснабжение и водоотведение [Текст] : учебник для бакалавров по спец. "Водоснабжение и водоотведение" / И. И. Павлинова, В. И. Баженов, И. Г. Губий. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2012. - 472 с. - (Бакалавр). - Гриф Мин. обр. - ISBN 978-5-9916-1714-7 : 366-50. (5 экз.).
3. Водоотведение и очистка сточных вод [Текст]: метод. указания для напр. подготов. «Природообустройство и водопользование» проф. «Инженерные системы с/х водоснабжения, обводнения и водоотведения» / Сост.: Т.Д. Картузова, М.Т. Иванова; Новочерк. инж. мелиор. ин-т ДГАУ. - Электрон. дан. – Новочеркасск, 2014. – 84с. (35 экз.).
4. Водоотведение и очистка сточных вод [Электронный ресурс]: метод. указания для напр. подготов. «Природообустройство и водопользование» проф. «Инженерные системы с/х водоснабжения, обводнения и водоотведения» / Сост.: Т.Д. Картузова, М.Т. Иванова; Новочерк. инж. мелиор. ин-т ДГАУ. - Электрон. дан. – Новочеркасск, 2014. – ЖМД; PDF; 1,16 МБ. – Систем. требования: IBMPC / Windows 7. AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана.
5. Водоотведение и очистка сточных вод [Текст]: метод. указания к практическим занятиям и самостоятельной работе для студ. очной и заочной формы обучения направления – «Природообустройство и водопользование», профилей: “Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения” и “Комплексное использование и охрана водных ресурсов” / Сост.: М.Т. Иванова; Новочерк. инж. мелиор. ин-т ДГАУ – Новочеркасск, 2015. – 31с. (20 экз.).
6. Водоотведение и очистка сточных вод [Электронный ресурс] : метод. указания к практическим

занятиям и самостоятельной работе для студ. очной и заочной формы обучения направления – «Природообустройство и водопользование», профилей: “Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения” и “Комплексное использование и охрана водных ресурсов” / Сост.: М.Т. Иванова; Новочерк. инж. мелиор. ин-т ДГАУ – Электрон. дан. – Новочеркасск, 2015. – ЖМД; PDF; 1,16 МБ. – Систем. требования: IBMPC / Windows 7. AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана.

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

Наименование ресурса	Режим доступа
Официальный сайт Министерства строительства и ЖКХ РФ	http://www.minstroyrf.ru/
Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации	http://www.docs.cntd.ru/
Электронная библиотека свободного доступа	http://www.window.edu.ru/
Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ	http://www.garant.ru/
Справочная система Консультант Плюс	http://www.consultant.ru/
Официальный сайт НИМИ Донской ГАУ с доступом в электронную библиотеку	http://www.ngma.su/

8.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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».

1. Положение о текущей аттестации обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ресурс] (введено в действие приказом директора № 119 от 14 июля 2015г.) / 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] (введено в действие приказом директора № 120 от 14 июля 2015г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. – Электрон. дан. – Новочеркасск, 2015. – Режим доступа: <http://www.ngma.su/>.

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

Наименование ресурса	Реквизиты договора
Microsoft. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y Academic Edition 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	Соглашение о предоставлении лицензии и оказании услуг от 14.07.2014 г. Autodesk Academic Resource Center(бессрочно)

и др.)	
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 № 662 от 22.01.2019 г. ЗАО «Анти-Плагиат» (с 22.01.2019 г. по 22.01.2020 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).
ЭБС "Лань"	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. 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. Договор № р08/11 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. 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.
	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
ЭБС «Университетская библиотека»	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.

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

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

Демонстрационные видео материалы и слайды по объектам ВКХ: Кадамовские канализационные очистные сооружения, КНС пос. Донской, Люберецкие канализационные очистные сооружения, Очистные сооружения Санкт-Петербурга,.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены

<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"> - 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.
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, ауд. 008 (на 40 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>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, ауд. 008 лаборатория сельскохозяйственного водоснабжения и обводнения (на 40 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Набор демонстрационного оборудования (переносной): Ноутбук RUintro – 1 шт., мультимедийное видеопроекторное оборудование: проектор AcerP5280 – 1 шт. с экраном – 1 шт.; - Учебно-наглядные пособия (26 шт.);
<p>Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), ауд. 008 (40 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Лабораторное оборудование: модель трехкольцевой водопроводной сети, лабораторная установка «Очистка воды с помощью установки обратного осмоса», учебный стенд «Фасонные части системы внутренней канализации и внутреннего водопровода», макеты запорно-регулирующей, вспомогательной, предохранительной арматуры, лабораторный стенд для монтажа асбестоцементных труб, лабораторный стенд для монтажа чугунных труб, лабораторный стенд для обрезки и сварки полипропиленовых труб;
<p>Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, ауд. 008 (на 40 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Доска – 1 шт.; - Рабочие места студентов;
<p>Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, ауд. 008 (на 40 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111</p>	<p>Рабочее место преподавателя.</p>

Дополнения и изменения одобрены на заседании кафедры «26» августа 2019 г.

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

Дурин К.И.
(Ф.И.О.)

Внесенные изменения утверждаю: «27» августа 2019 г.

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
с 01.09.2019 г. по 31.08.2020 г.	
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)

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

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>.

2. Водоотведение и очистка сточных вод [Текст]: метод. указания для напр. подготов. «Природообустройство и водопользование» проф. «Инженерные системы с/х водоснабжения, обводнения и водоотведения» / Сост.: Т.Д. Картузова, М.Т. Иванова; Новочерк. инж. мелиор. ин-т ДГАУ. - Электрон. дан. – Новочеркасск, 2014. – 84с. (35 экз.).

3. Водоотведение и очистка сточных вод [Электронный ресурс]: метод. указания для напр. подготов. «Природообустройство и водопользование» проф. «Инженерные системы с/х водоснабжения, обводнения и водоотведения» / Сост.: Т.Д. Картузова, М.Т. Иванова; Новочерк. инж. мелиор. ин-т ДГАУ. - Электрон. дан. – Новочеркасск, 2019. – ЖМД; PDF; 1,16 МБ. – Систем. требования: IBMPC / Windows 7. AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана.

4. Водоотведение и очистка сточных вод [Текст]: метод. указания к практическим занятиям и самостоятельной работе для студ. очной и заочной формы обучения направления – «Природообустройство и водопользование», профилей: “Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения” и “Комплексное использование и охрана водных ресурсов” / Сост.: М.Т. Иванова; Новочерк. инж. мелиор. ин-т ДГАУ – Новочеркасск, 2015. – 31с. (20 экз.).

5. Водоотведение и очистка сточных вод [Электронный ресурс] : метод. указания к практическим занятиям и самостоятельной работе для студ. очной и заочной формы обучения направления – «Природообустройство и водопользование», профилей: “Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения” и “Комплексное использование и охрана водных ресурсов” / Сост.: М.Т. Иванова; Новочерк. инж. мелиор. ин-т ДГАУ – Электрон. дан. – Новочеркасск, 2015. – ЖМД; PDF; 1,16 МБ. – Систем. требования: IBMPC / Windows 7. AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана.

6. Картузова, Т.Д. Очистка сточных вод [Электронный ресурс] : учеб. пособие для магистрантов вузов, направл. подготовки "Природообустройство и водопользование" / Т. Д. Картузова, Р. А. Олейник, А. М. Васильев ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Электрон. дан. - Новочеркасск, 2016. - ЖМД ; PDF ; 3,1 МБ. - Систем. требования : IBM PC ; Windows 7 ; Adobe Acrobat X Pro . - Загл. с экрана

7. Васильев А.М. Инженерные системы водоснабжения и водоотведения [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов и магистрантов направл. подготовки "Природообустройство и водопользование" / А. М. Васильев, Р. А. Олейник, Т. Д. Картузова ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Электрон. дан. - Новочеркасск, 2016. - ЖМД ; PDF ; 2,8 МБ. - Систем. требования : IBM PC ; Windows 7 ; Adobe Acrobat X Pro . - Загл. с экрана.

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

7 семестр

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена:

1. Сточные воды и их классификация. Виды загрязнений стоков.
2. Системы водоотведения населённого пункта, их отличия и условия применения.
3. Схемы водоотводящих сетей и условия их применения.
4. Выбор системы и схемы водоотведения. Основные требования к разработке водоотведения населенного пункта.
5. Основные элементы водоотводящих сетей.

6. Выбор системы водоотведения. Преимущества и недостатки систем.
7. Внутренняя канализация жилых зданий, основные элементы. Выгребная канализация, сплав измельченного домашнего мусора, снеготаяние и снегосплав.
8. Основные принципы трассировки водоотводящих сетей.
9. Выбор системы и схемы водоотведения. Основные требования к разработке водоотведения населенного пункта.
10. Проектирование систем водоотведения.
11. Воды, допускаемые к спуску в водоотводящие сети.
12. Проектирование, стадии проектирования, исходные данные, расчетные периоды.
13. Удельное водоотведение, неравномерность притока сточных вод в водоотводящую сеть.
14. Определение расчетных расходов бытовых и производственных сточных вод.
15. Гидравлический расчет самотечных водоотводящих сетей.
16. Смотровые колодцы, типы, конструкции, принцип работы, местоположение на сети.
17. Сооружения на водоотводящих сетях, их назначение, краткая характеристика, необходимость устройства и местоположение на сетях.
18. Дюкеры, конструкции, принцип работы, условия применения.
19. Эстакады, конструкции, принцип работы, условия применения.
20. Переходы, применяемые в системах водоотведения, типы, требования к устройству.
21. Бестраншейная прокладка сетей. Основные виды, требования и условия применения.
22. Требования к устройству КНС.
23. Трубы, применяемые в водоотведении. Виды, сортамент, свойства и область применения.
24. Основания под трубы и коллекторы. Фасонные части, применяемые в водоотводящих сетях.
25. Скоростной режим движения жидкости и осадков в системах водоотведения. Расчетные скорости движения сточных вод.
26. Гидравлические характеристики потока сточных вод. Расчетные величины гидравлического расчета водоотводящих сетей и их взаимосвязь.
27. Требования, предъявляемые к материалам и соединениям труб водоотводящих сетей.
28. Глубина заложения водоотводящих труб (максимальная, минимальная, средняя, начальная). Определение и контроль.
29. Теоретические основы гидравлического расчета водоотводящих сетей.
30. Определение расходов сточных вод на расчетных участках водоотводящих сетей, выбор диаметра, уклона и наполнения коллектора.
31. Станции перекачки сточных жидкостей. Классификация по основным признакам.
32. Приемный резервуар, назначение, требования к устройству. Определение емкости приемного резервуара.
33. Гидравлический расчет КНС.
34. Способы соединения водоотводящих труб. Основания под трубы.
35. Строительство водоотводящих сетей. Траншейная прокладка сетей, основные принципы.
36. Гидравлическое испытание водоотводящих сетей.
37. Основные элементы КНС, назначение и требования к устройству.
38. Насосное оборудование КНС, характеристика, требования к устройству.
39. Эксплуатация водоотводящих сетей и техника безопасности при работе на сетях.
40. Задачи службы эксплуатации. Прочистка водоотводящих труб, оборудование.
41. Требования к устройству приемников сточных вод. Гидравлические затворы.
42. Принцип построения продольного профиля водоотводящего коллектора.
43. Требования к совместной прокладке подземных коммуникаций. Схема взаиморасположения подземных коммуникаций в траншее и тоннеле.
44. Системы водоотведения малонаселенных мест и отдельно расположенных объектов.
45. Особенности и основные требования водоотведения в сельской местности.
46. Методы очистки сточных вод малых населенных мест. Классификация.
47. Очистные сооружения малой производительности. Классификация.
48. Механическая очистка сточных вод малой канализации. Описание схем, сооружения.

49. Биологическая очистка сточных вод малой канализации. Описание схем, сооружения.
50. Станции перекачки сточных вод малых населенных мест (МНМ), особенности устройства, работы.
51. Типы насосов, условия применения. Гидравлический расчет КНС.
52. Канализационная насосная станция с погружными насосами, автоматизированная КНС, конструкции, принцип работы.
53. Основы почвенной очистки сточных вод. Основные сооружения почвенной очистки СВ МНМ.
54. Сооружения подземной фильтрации: поля подземной фильтрации, фильтрующие колодцы, эксплуатация сооружений подземной фильтрации.
55. Сооружения подземной фильтрации песчано-гравийные фильтры и траншеи, эксплуатация сооружений подземной фильтрации.
56. Септики. Назначение, принцип устройства и работы, расчет.
57. Двухъярусные отстойники, конструкции, принцип работы, расчет сооружений.
58. Циркуляционные окислительные каналы, устройства, принцип работы, расчета.
59. Сооружения для очистки сточных вод в естественных условиях (поля орошения, поля фильтрации), конструкции, принцип работы, условия применения.
60. Самоочищение водоема и факторы, влияющие на процесс.
61. Кислородный режим в водоеме. Факторы, влияющие на кислородный режим водоема. Уравнение кислородного режима.
62. Типы биологических прудов и общие принципы их устройства.
63. Подготовка сточных вод с включением БОКС прудов и депонента-биоокислителя.
64. Активный ил и его роль в биологической очистке сточных вод. Основные фазы развития микроорганизмов.
65. Активный ил: нагрузка на ил, окислительная способность, качество ила, его возраст и регенерация.
66. Метод полного окисления органических загрязнений сточных вод. Аэрационные установки, работающие по методу полного окисления (аэротенки продленной аэрации).
67. Аэрационные установки с аэробной стабилизацией избыточного активного ила.
68. Состав сточных вод, характеристики загрязнений.
69. Состав животноводческих стоков. Проблемы утилизации навозосодержащих стоков.
70. Системы уборки навозных стоков, классификация, устройство.
71. Очистка сточных вод животноводческих комплексов. Основные схемы уборки и использования навозных стоков.
72. Устройства для обработки стоков.
73. Очистка навозных стоков от сельскохозяйственных предприятий с включением каскадных прудов.
74. Технологические схемы переработки пометных стоков с включением биоэнергетических установок.
75. Технологические схемы переработки пометных стоков с включением электронно-лучевой обработки.
76. Обеззараживание сточных вод. Основные методы для стоков МНМ.

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 или/и семинарским 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.

ТК 1, ТК 2, ТК 3, ТК 4 Решение задач по темам практических занятий. (Комплект задач находится в папке УМК дисциплины «Водоотведение и очистка сточных вод» на кафедре «Водоснабжения и использования водных ресурсов».)

ПК 1 Тестовые материалы находятся в папке УМК дисциплины «Водоотведение и очистка сточных вод» на кафедре «Водоснабжения и использования водных ресурсов».

ПК 2 Тестовые материалы находятся в папке УМК дисциплины «Водоотведение и очистка сточных вод» на кафедре «Водоснабжения и использования водных ресурсов».

ПК 3 Тестовые материалы находятся в папке УМК дисциплины «Водоотведение и очистка сточных вод» на кафедре «Водоснабжения и использования водных ресурсов».

Итоговый контроль (ИК) – это экзамен по дисциплине. Студенты, набравшие за работу в семестре от 60 и более баллов, не проходят промежуточную аттестацию в форме сдачи экзамена.

Расчетно-графическая работа студентов очной формы обучения

Расчетно-графическая работа на тему «**Водоотводящие сети населенного пункта**». Целью выполнения расчетно-графической работы является проектирование водоотводящих сетей населенного пункта.

В задачи расчетно-графической работы входит:

1. Выполнить подбор системы и схемы водоотведения.
2. Выполнить трассировку водоотводящих сетей.
3. Определить расчетные расходы водоотведения.
4. Выполнить гидравлический расчет водоотводящих сетей.
5. Составить расчётно-пояснительную записку с обоснованием всех принятых в РГР решений и расчётов.
6. Составить список использованной литературы (учебно-методической, нормативной и научно-технической).

Структура пояснительной записки расчетно-графической работы и ее ориентировочный объём

Задание (1с.)

Введение (1с.)

1. Выбор системы и схемы водоотведения населенного пункта (1с.).
2. Определение количества хозяйственно-бытовых сточных вод (2с.).
3. Расчет расходов производственных сточных вод (1с.).
4. Глубина заложения водоотводящих сетей (1с.)
5. Определение расходов на расчетных участках сети (2с.)
6. Гидравлический расчет водоотводящих сетей (4с.).
7. Конструирование водоотводящих сетей (1с.)

Заключение (0,5с.)

Список использованных источников (0,5с.)

Выполняется расчетно-графическая работа 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.

8 семестр

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в форме зачета:

1. Состав и свойства сточных вод. Характеристика примесей сточных вод.
2. Критерии оценки загрязненности стоков.
3. Условия спуска сточных вод в водоемы. Нормативы качества воды водоёмов питьевого и культурно-бытового водопользования.
4. Условия спуска сточных вод в водоемы. Нормативы качества воды водоёмов рыбохозяйственного водопользования.
5. Охрана водоемов от загрязнений сточными водами (дайте определение показателям ПДК, ПДС, ЛПВ).
6. Определение необходимой степени очистки сточных вод по основным показателям.
7. Самоочищение водоема и факторы, влияющие на процесс.
8. Кислородный баланс водоема, факторы, влияющие на кислородный режим водоема.
9. Расчетные расходы сточных вод, поступающих на КОС, их определение.
10. Процессы нитрификации и денитрификации в очистке сточных вод.
11. Задачи очистки сточных вод. Процессы, используемые при обработке сточных вод.
12. Методы очистки сточных вод. Основные схемы очистки.
13. Механические методы очистки сточных вод. Принцип, используемые сооружения, схема с пояснениями.
14. Решетки, конструкции, принцип работы и расчета.
15. Песколовки, конструкции, принцип работы, преимущества и недостатки.
16. Горизонтальная песколовка с круговым движением воды, конструкция, принцип работы, достоинства и недостатки, расчетные параметры.
17. Отстойники, классификация, схемы и принцип работы горизонтального и радиального отстойников.
18. Вертикальные отстойники, принцип работы и расчета, достоинства и недостатки конструкций.
19. Физико-химические методы очистки сточных вод. Принцип, используемые сооружения, схема с пояснениями.
20. Методы биологической очистки сточных вод. Принцип, используемые сооружения, схема с пояснениями.
21. Сущность биологической очистки сточных вод в естественных условиях.
22. Сооружения биологической очистки в естественных условиях. Поля орошения и поля фильтрации. Устройства и принцип расчета.
23. Сооружения для очистки сточных вод в естественных условиях (биологические пруды), конструкции, принцип работы, условия применения.
24. Биофильтры. Понятие биологической пленки и экосистемы биофильтра. Классификация биофильтров.
25. Высоконагружаемые (аэрофильтры) и капельные биофильтры, конструкции, принцип работы и расчета.
26. Интенсификация работы биофильтров. Характеристики фильтрующей загрузки.
27. Теоретические основы биологической очистки в свободном объеме.
28. Активный ил, состав и основные фазы его развития. Значение для очистки сточных вод.
29. Аэротенки, классификация, основные схемы работы.

30. Конструкции аэротенков, принцип работы и расчёта.
31. Состав и свойства осадков сточных вод.
32. Основные методы и технологии обработки осадков КОС.
33. Уплотнение и стабилизация осадков.
34. Анаэробное сбраживание осадков, сооружения, конструкции, принцип работы.
35. Аэробное сбраживание осадков, сооружения, конструкции, принцип работы.
36. Метановое брожение, назначение, теоретические основы. Факторы, влияющие на процесс.
37. Метантенки. Типы, схемы, принцип работы и расчета. Эксплуатация и интенсификация.
38. Методы естественного обезвоживания осадков на иловых и песковых площадках.
39. Иловые площадки. Назначение, классификация и устройство, расчет. Интенсификация работы площадок.
40. Механическое обезвоживание осадков. Основные методы и схемы.
41. Механическое обезвоживание осадков КОС. Оборудование для механического обезвоживания (фильтр-прессы, вакуум-фильтрация, центрифугирование).
42. Механическое обезвоживание осадков КОС. Методы кондиционирования осадков.
43. Принцип построения высотной схемы очистных сооружений.
44. Обеззараживание сточных вод. Основные методы их достоинства и недостатки.
45. Хлорирование воды, достоинства и недостатки метода. Хлорное хозяйство, схема, оборудование и требования к устройству хлораторных, основные положения по расчету.
46. Озонирование воды, химизм процесса. Область применения, преимущества и недостатки процесса.
47. УФ-дезинфекция воды. Бактерицидные установки, схемы, принцип работы, достоинства и недостатки.

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 или/и семинарским 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.

ТК 1, ТК 2 Решение задач по темам практических занятий. (Комплект задач находится в папке УМК дисциплины «Водоотведение и очистка сточных вод» на кафедре «Водоснабжения и использования водных ресурсов».)

ПК 1 Тестовые материалы находятся в папке УМК дисциплины «Водоотведение и очистка сточных вод» на кафедре «Водоснабжения и использования водных ресурсов».

ПК 2 Тестовые материалы находятся в папке УМК дисциплины «Водоотведение и очистка сточных вод» на кафедре «Водоснабжения и использования водных ресурсов».

Итоговый контроль (ИК) – это экзамен по дисциплине. Студенты, набравшие за работу в семестре от 60 и более баллов, не проходят промежуточную аттестацию в форме сдачи экзамена.

Расчетно-графическая работа на тему «**Станция очистки сточных вод**». Целью выполнения расчетно-графической работы является проектирование станции очистки сточных вод.

В задачи расчетно-графической работы входит:

1. Оценить качество сточной жидкости и необходимость её очистки.
2. Подобрать технологию очистки сточных вод и состав очистных сооружений с использованием последних научно-технических достижений в этой области.
3. Рассчитать сооружения, обеспечивающие выбранную технологию.
4. Выполнить компоновку очистной станции.
5. Составить расчётно-пояснительную записку с обоснованием всех принятых в РГР решений и расчётов.
6. Составить список использованной литературы (учебно-методической, нормативной и научно-технической).

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

Задание (1с.)

Введение (1с.)

1. РАСЧЕТНЫЕ РАСХОДЫ СТОЧНЫХ ВОД НАСЕЛЕННОГО ПУНКТА
 - 1.1 Расход хозяйственно - бытовых сточных населенного пункта (1с.)
 - 1.3 Определение расчетных расходов КОС (1с.)
2. КОНЦЕНТРАЦИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЙ СТОЧНЫХ ВОД.
 - 2.1 Концентрация загрязнений смеси хоз.-быт. и производственных сточных вод, поступающих на КОС (1с.)
 - 2.2 Расчет эквивалентного числа жителей (1с.)
3. РАСЧЕТ САМООЧИЩЕНИЯ ВОДОЕМА-ПРИЕМНИКА ОЧИЩЕННЫХ ВОД.
 - 3.1 Расчет процесса смешения СВ с водой водоема (2с.)
 - 3.2 Определение необходимой степени очистки сточных вод (1с.)
 - 3.3 Выбор метода и технологии очистки СВ (1с.)
4. СООРУЖЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД.
 - 4.1 Расчет решеток (2с.)
 - 4.2 Расчет песколовков и песковых площадок (2с.)
 - 4.3 Расчет первичных отстойников (2с.)
5. СООРУЖЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД.
 - 5.1 Высоконагружаемые биофильтры (аэрофильтры) (2с.)
 - 5.2 Расчет вторичных отстойников (1с.)

Заключение (0,5с.)

Список использованных источников (0,5с.)

Выполняется расчетно-графическая работа 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.

Контрольная работа студентов заочной формы обучения

Контрольная работа состоит из шести разделов и выполняется по одному из указанных ва-

риантов. Выбор варианта определяется *первой буквой фамилии студента и последней цифрой зачетной книжки* (п. 6.2-6.5).

Бланк задания на Контрольную работу, можно получить на кафедре Водоснабжения и использования водных ресурсов в период установочной сессии или в любой другой рабочий день, также для этого можно использовать электронную версию методических указаний, размещённую в ЭИОС НИМИ ДГАУ (сайт <http://www.ngma.su/>), корпоративной системе Института в Microsoft Teams.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Основная литература

1. Воронов Ю.В. Водоотведение и очистка сточных вод [Текст]: учебник для студ. обуч. по спец. «Водоснабжение и водоотведение» направл. подгот. «Строительство» / Ю.В. Воронов; под общ. ред. Ю.В. Воронова. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: АСВ, 2012. – 760 с. ISBN 5-93093-119-4. (15 экз.)
2. Белоконев, Е.Н. Водоотведение и водоснабжение [Текст] : учеб. пособие для вузов / Е. Н. Белоконев, Т. Е. Попова, Г. Н. Пурас. - Ростов н/Д : Феникс, 2012. - 379 с. - (Строительство). - Гриф УМО. - ISBN 978-5-222-15465-6 : 200-00. (31 экз.).
3. Картузова, Т.Д. Очистка сточных вод [Электронный ресурс] : учеб. пособие для магистрантов вузов, направл. подготовки "Природообустройство и водопользование" / Т. Д. Картузова, Р. А. Олейник, А. М. Васильев ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Электрон. дан. - Новочеркасск, 2016. - ЖМД ; PDF ; 3,1 МБ. - Систем. требования : IBM PC ; Windows 7 ; Adobe Acrobat X Pro . - Загл. с экрана
4. Журба. М.Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений [Текст] : учеб. пособие для студ. обуч. по спец. "Водоснабжение и водоотведение" направл. подгот. "Строительство". В 3 т. Т 1 : Системы водоснабжения, водозаборные сооружения / М. Г. Журба, Л. И. Соколов, Ж. М. Говорова. - 3-е изд., доп. и перераб. - М. : АСВ, 2010. - 394 с. - Гриф Мин. обр. - ISBN 978-5-93093-210-7 : 745-00. (15 экз.).
5. Журба. М.Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений [Текст] : учеб. пособие для вузов по спец. "Водоснабжение и водоотведение" направл. подготовки "Стр-во". В 3 т. Т. 2 : Очистка и кондиционирование природных вод / М. Г. Журба, Л. И. Соколов, Ж. М. Говорова. - 3-е изд., доп. и перераб. - М. : АСВ, 2010. - 550 с. - Гриф Мин. обр. - ISBN 978-5-93093-210-7. - ISBN 978-5-93093-263-8 : 745-00. (15 экз.).
6. Зацепина, М.В. Курсовое и дипломное проектирование водопроводных и канализационных сетей и сооружений [Текст] : учеб. пособие для строит. техникумов / М. В. Зацепина, Л. Г. Дерюшев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Бастет, 2011. - 199 с. - ISBN 978-5-903178-23-0 : 659-40. (10 экз.).
7. Васильев А.М. Инженерные системы водоснабжения и водоотведения [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов и магистрантов направл. подготовки "Природообустройство и водопользование" / А. М. Васильев, Р. А. Олейник, Т. Д. Картузова ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Электрон. дан. - Новочеркасск, 2016. - ЖМД ; PDF ; 2,8 МБ. - Систем. требования : IBM PC ; Windows 7 ; Adobe Acrobat X Pro . - Загл. с экрана
8. Самусь, О.Р. Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики [Текст] : учеб. пособие / О. Р. Самусь, В. М. Овсянников, А. С. Кондратьев. - Электрон. дан. - М.|Берлин : Директ-Медиа, 2014. – 128 с. – ISBN 978-5-4458-9555-8. – Режим доступа <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253622>. 29.08.2020.

8.2 Дополнительная литература

1. Лукиных, А.А. Таблицы для гидравлического расчёта канализационных сетей и дюкеров по формуле акад. Н.Н. Павловского [Текст] : справ. пособие / А. А. Лукиных, Н. А. Лукиных. - 6-е изд., перераб. и доп. - М. : Бастет, 2011. - 383 с. - ISBN 978-5-903178-24-7 : 668-30. (102 экз.).
2. Павлинова, И.И. Водоснабжение и водоотведение [Текст] : учебник для бакалавров по спец.

- "Водоснабжение и водоотведение" / И. И. Павлинова, В. И. Баженов, И. Г. Губий. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2012. - 472 с. - (Бакалавр). - Гриф Мин. обр. - ISBN 978-5-9916-1714-7 : 366-50. (5 экз.).
3. Водоотведение и очистка сточных вод [Текст]: метод. указания для напр. подготов. «Природообустройство и водопользование» проф. «Инженерные системы с/х водоснабжения, обводнения и водоотведения» / Сост.: Т.Д. Картузова, М.Т. Иванова; Новочерк. инж. мелиор. ин-т ДГАУ. - Электрон. дан. – Новочеркасск, 2014. – 84с. (35 экз.).
 4. Водоотведение и очистка сточных вод [Электронный ресурс]: метод. указания для напр. подготов. «Природообустройство и водопользование» проф. «Инженерные системы с/х водоснабжения, обводнения и водоотведения» / Сост.: Т.Д. Картузова, М.Т. Иванова; Новочерк. инж. мелиор. ин-т ДГАУ. - Электрон. дан. – Новочеркасск, 2014. – ЖМД; PDF; 1,16 МБ. – Систем. требования: IBMPC / Windows 7. AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана.
 5. Водоотведение и очистка сточных вод [Текст]: метод. указания к практическим занятиям и самостоятельной работе для студ. очной и заочной формы обучения направления – «Природообустройство и водопользование», профилей: “Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения” и “Комплексное использование и охрана водных ресурсов” / Сост.: М.Т. Иванова; Новочерк. инж. мелиор. ин-т ДГАУ – Новочеркасск, 2015. – 31с. (20 экз.).
 6. Водоотведение и очистка сточных вод [Электронный ресурс] : метод. указания к практическим занятиям и самостоятельной работе для студ. очной и заочной формы обучения направления – «Природообустройство и водопользование», профилей: “Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения” и “Комплексное использование и охрана водных ресурсов” / Сост.: М.Т. Иванова; Новочерк. инж. мелиор. ин-т ДГАУ – Электрон. дан. – Новочеркасск, 2015. – ЖМД; PDF; 1,16 МБ. – Систем. требования: IBMPC / Windows 7. AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана.

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

Наименование ресурса	Режим доступа
официальный сайт НИМИ с доступом в электронную библиотеку	www.ngma.su
Единое окно доступа к образовательным ресурсам Раздел - Водное хозяйство	http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.4
Российская государственная библиотека (фонд электронных документов)	https://www.rsl.ru/
Бесплатная библиотека ГОСТов и стандартов России	http://www.tehlit.ru/index.htm
Справочная информационная система «Экология»	http://ekologyprom.ru/
Промышленная и экологическая безопасность, охрана труда	https://prominf.ru/issues-free
Портал учебников и диссертаций	https://scicenter.online/
Университетская информационная система Россия (УИС Россия)	https://uisrussia.msu.ru/
Электронная библиотека "научное наследие России"	http://e-heritage.ru/index.html
Электронная библиотека учебников	http://studentam.net/
Справочная система «e-library»	Лицензионный договор SCIENCEINDEX№SIO-

	13947/34486/2016 от 03.03.2016 г
Официальный сайт Министерства строительства и ЖКХ РФ	http://www.minstroyrf.ru/

Перечень договоров ЭБС образовательной организации на 2020-2021 уч. год

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 № 618 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям коллекций: «Ветеринария и сельское хозяйство - Издательство Лань» и «Экономика и менеджмент – Издательство Дашков и К» от 05.06.2020 г. с ООО «ЭБС Лань»	с 14.06.2020 г. по 13.06.2021 г.
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 «РосНИИППМ»	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.

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

Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
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.)
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.)
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	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

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

Демонстрационные видео материалы и слайды по объектам ВКХ: Кадамовские канализационные очистные сооружения, КНС пос. Донской, Люберецкие канализационные очистные сооружения, Очистные сооружения Санкт-Петербурга,.

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

<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"> - 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.
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, ауд. 008 (на 40 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>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, ауд. 008 лаборатория сельскохозяйственного водоснабжения и обводнения (на 40 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Набор демонстрационного оборудования (переносной): Ноутбук RUintro – 1 шт., мультимедийное видеопроекторное оборудование: проектор AcerP5280 – 1 шт. с экраном – 1 шт.; - Учебно-наглядные пособия (26 шт.); - Лабораторное оборудование: модель трехкольцевой водопроводной сети, лабораторная установка «Очистка воды с помощью установки обратного осмоса», учебный стенд «Фасонные части системы внутренней канализации и внутреннего водопровода», макеты запорно-регулирующей, вспомогательной, предохранительной арматуры, лабораторный стенд для монтажа асбестоцементных труб, лабораторный стенд для монтажа чугунных труб, лабораторный стенд для обрезки и сварки полипропиленовых труб;
<p>Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), ауд. 008 (40 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Доска – 1 шт.; - Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя.
<p>Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, ауд. 008 (на 40 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111</p>	
<p>Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, ауд. 008 (на 40 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111</p>	

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

Заведующий кафедрой _____
(подпись)

Гурин К.Г.
(Ф.И.О.)

Внесенные изменения утверждаю: «28» августа 2020 г. пр. № 1

Декан факультета _____
(подпись) Дьяков В.П.

8. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В рабочую программу на весенний семестр 2020 - 2021 учебного года вносятся изменения: дополнено содержание следующих разделов и подразделов рабочей программы:

Перечень договоров ЭБС образовательной организации на 2020-2021 уч. год

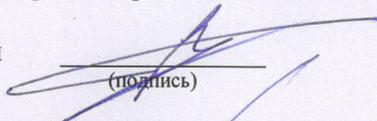
Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2020/2021	Договор №1/2021 от 15.02.2021 г. с ООО «ЭБС Лань» на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям коллекций: «Лесное хозяйство и лесоинженерное дело - Издательство Лань» и отдельно на книги из коллекции «Инженерно-технические науки - Издательство Лань»	с 20.02.2021 г. по 19.02.2022 г.
2020/2021	Договор № 2/2021 от 15.02.2021 г. с ООО «ЭБС Лань» на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям коллекций: «Лесное хозяйство и лесоинженерное дело – Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», «Лесное хозяйство и лесоинженерное дело – Поволжский государственный технологический университет» и отдельно на книги из разделов: «Биология», «Экология», «Химия»	с 20.02.2021 г. по 19.02.2022 г.

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

Перечень лицензионного программного обеспечения		Реквизиты подтверждающего документа
с 01.09.2020 г. по 31.08.2021 г.		
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»	RUS	Лицензионный договор № 13343 от 29.01.2021 г. АО «Антиплагиат» (с 29.01.2021 г. по 29.01.2022 г.).
Dr. Web®DesktopSecuritySuite Антивирус + ЦУ	RUS	Государственный (муниципальный) контракт № РЦА05150002 от 15.05.2020 г. на передачу неисключительных прав на использование программ для ЭВМ ООО «Айти центр» (с 15.05.2020 г. по 15.05.2021 г.)

Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры «01» марта 2021 г.

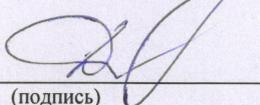
Заведующий кафедрой


(подпись)

Гурин К.Г.
(Ф.И.О.)

внесенные изменения утверждаю: «01» марта 2021 г.

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 «РосНИИПИМ»	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 «28» января 2022 г. пр. № 5

Внесенные дополнения и изменения утверждаю: «9» февраля 2022 г.

Декан факультета


Федорян А.В.

(подпись)

(Ф.И.О.)