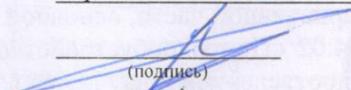


Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А.К. Кортунова
ФГБОУ ВО Донской ГАУ

«Утверждаю»
Декан факультета ИМФ Ширяев С.Г.
« 29 » АУГУСТ 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины	Б1.В.05 «Системы и сооружения очистки природных и сточных вод» <small>(шифр. наименование учебной дисциплины)</small>	
Направление	20.04.02 – Природообустройство и водопользование <small>(код, полное наименование направления подготовки)</small>	
Профиль	«Водоснабжение и водоотведение» <small>(полное наименование профиля ОПОП направленности подготовки)</small>	
Форма обучения	очная, заочная <small>(очная, очно-заочная, заочная)</small>	
Уровень образования	магистратура	
Факультет	Инженерно-мелиоративный факультет, ИМ <small>(сокращенное и полное наименование факультета)</small>	
Кафедра	Водоснабжения и использования водных ресурсов, ВиИВР <small>(полное, сокращенное наименование кафедры)</small>	
Составлена с учётом требований ФГОС ВО по направлению(ям) подготовки,	20.04.02 - «Природообустройство и водопользование» <small>(шифр и наименование направления подготовки)</small>	
Утверждённого приказом Минобрнауки России	от 30 марта 2015 г., № 296 <small>(дата утверждения ФГОС ВО, № приказа)</small>	
Разработчик (и) <u>Доцент каф. ВиИВР</u> <small>(должность, кафедра)</small>	 <small>(подпись)</small>	<u>Картузова Т.Д.</u> <small>(Ф.И.О.)</small>
Обсуждена и согласована: Кафедра ВиИВР <small>(сокращенное наименование кафедры)</small>	протокол № 1 от 29» августа 2017 г.	
Заведующий кафедрой	 <small>(подпись)</small>	<u>Гурин К.Г.</u> <small>(Ф.И.О.)</small>
Заведующая библиотекой	 <small>(подпись)</small>	<u>Чалаева С.В.</u> <small>(Ф.И.О.)</small>
Учебно-методическая комиссия факультета	протокол № 1 от «29» августа 2017 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 20.04.02 - «Природообустройство и водопользование».

–способностью использовать знания методики проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов, методики инженерных расчетов, необходимых для проектирования систем, объектов и сооружений для природообустройства и водопользования **(ПК-2)**;

- способностью делать выводы, формулировать заключения и рекомендации, внедрять результаты исследований и разработок и организовывать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности **(ПК-8)**.

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

Планируемые результаты обучения (этапы формирования компетенций)	Компетенции
Знать:	
- современные методы, технологии и оборудование для очистки природных и сточных вод; нормативные и законодательные акты РФ в области строительства; характеристики, конструктивные особенности и параметры работы сооружений и оборудования для водоподготовки и очистки стоков.	ПК-2
Уметь:	
- проектировать системы и сооружения очистки природных и сточных вод и использованием программных пакетов автоматизированного проектирования; рассчитывать и подбирать комплектующие, материалы и оборудование, соответствующие государственным стандартам, сводам правил; грамотно составлять проектную документацию; уметь читать технологические схемы и чертежи сооружений и оборудования систем водоподготовки и очистки стоков.	ПК-2, ПК-8
Навык:	
- владения нормативной, методической и типовой документацией для проектирования; владения основными характеристиками, технологическими параметрами эксплуатации водопроводных очистных сооружений и сооружений по очистке сточных вод.	ПК-2
Опыт деятельности:	
- самостоятельно изучать и понимать специальную (отраслевую) научную и методическую литературу, связанную с проблемами выбора оптимальных решений по очистке природных и сточных вод.	ПК-2, ПК-8

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Системы и сооружения очистки природных и сточных вод» входит в раздел Б1 и является дисциплиной вариативной части, основной профессиональной образовательной программы по направлению 20.04.02 «Природообустройство и водопользование», магистерская программа «Водоснабжение и водоотведение» и изучается во 2 и 3 семестре очно и на 1 и 2 курсе заочной формы обучения.

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

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (компоненты)	Последующие дисциплины, (компоненты ОП) формирующие данную компетенцию
-----------------	--	--

	ОП), формирующие данную компетенцию	
ПК-2	Компьютерные технологии в природообустройстве и водопользовании. Инженерные системы водоснабжения и водоотведения. Строительство, ремонт и реконструкция систем водоснабжения и водоотведения. Современные технологии строительства и восстановления систем водоснабжения и водоотведения.	Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения. Инженерные системы водоснабжения и водоотведения. Проектирование мелиоративных систем и объектов. Водозаборные сооружения систем водоснабжения. Производственная преддипломная практика. Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.
ПК-8	Основы теории эксперимента. Производственная педагогическая практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.	Производственная практика-научно-исследовательская работа. 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>			
	2	3	Итого	1	2	Итого	
Аудиторная (контактная) работа (всего) в том числе:	34	46	80	6	8	14	
Лекции	12	12	24	2	2	4	
Лабораторные работы (ЛР)							
Практические занятия (ПЗ)	22	34	56	4	6	10	
Семинары (С)							
Самостоятельная работа (всего) в том числе:	38	26	64	62	91	153	
Курсовой проект (работа)	26	16	42	26	16	42	
Расчётно-графическая работа							
Реферат							
Контрольная работа							
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	12	10	22	36	75	111	
Контроль				4	9	13	
Подготовка и сдача экзамена		36	36				
Общая трудоёмкость	часов	72	108	180	72	108	180
	ЗЕТ	2	3	5	2	3	5
Формы контроля по дисциплине:							
- экзамен, зачёт	зачет	экзамен	зачет, экзамен	зачет	экзамен	зачет, экзамен	
- курсовой проект (КП), расчётно - графическая (РГР), шт.	КП	КП	2 КП	КП	КП	2 КП	

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	
2 семестр									
1	Состав и свойства сточных вод	2	2	-	2	12	4		20
2	Охрана от загрязнений сточными водами водоёмов	2	2	-	4	4	-		10
3	Основные стадии обработки сточных вод	2	2	-	4	4	4		14
4	Инновационные технологии очистки сточных вод	2	2	-	4	-	-		6
5	Сооружения очистки сточных вод методами аэрации	2	2	-	6	6	-		14
6	Сооружения доочистки сточных вод	2	2	-	2	-	2		6
3 семестр									
1	Качество поверхностных вод	3	2	-	10	4	2		18
2	Физико-химические процессы очистки природных вод	3	2	-	4	-	2		8
3	Основные методики осаждения и фильтрации	3	2	-	10	12	4		28
4	Мембранные технологии в водоподготовке	3	2	-	2	-	2		6
5	Повторное использование промывных вод и обработка осадков водопроводных станций	3	2	-	4	-	-		6
6	Обеззараживание природных вод	3	2	-	4	-	-		6
Подготовка к итоговому контролю		зачёт	зачет	-	-	-	-	2	2
		экзамен	экзамен	-	-	-	-	36	36
ВСЕГО:			24	-	56	42	20	38	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)
2 семестр				
1	2	<i>Состав и свойства сточных вод</i> Состав сточных вод. Техногенные источники загрязнения. Классификация загрязнений сточных вод и методы их извлечения. Классы вредных факторов.	2	ПК1
2	2	<i>Охрана от загрязнений сточными водами водоёмов. Самоочищение водоёмов</i> Нормативная база спуска сточных вод в водоём. Критерии оценки загрязнённости стоков. Определение необходимой степени очистки сточных вод. Расчёт ПДК, ПДС, ЛПВ. Самоочищение водоёма и факторы, влияющие на процесс. Минерализация загрязнений. Процессы нитрификации, денитрификации. Блок-схема методов.	2	ПК1
3	2	<i>Основные стадии обработки сточных вод</i> Методы очистки сточных вод и обработки осадков (классификация). Разработка и обоснование технологических схем очистки сточных вод. Схемы очистки. Выбор типа отстойника. Определение технологических параметров и расчёт отстойника. Выбор метода интенсификации его работы. Уточнение технологической схемы.	2	ПК1
4	2	<i>Инновационные технологии очистки сточных вод</i> Обзор и выбор технологий и оборудования. Физико-химические технологии и аппараты для очистки сточных вод. Основы физико-химической очистки сточных вод. Методы удаления из сточных вод отдельных компонентов.	2	ПК2
5	2	<i>Сооружения очистки сточных вод методами аэрации</i> Биохимические основы методов биологической очистки. Характеристики активного ила. Технологические схемы очистки сточных вод в аэротенках, конструкции, принцип работы. Системы аэрации иловых смесей в аэротенках. Основные направления интенсификации работы аэрационных сооружений.	2	ПК2
6	2	<i>Сооружения доочистки сточных вод</i> Биологические пруды доочистки сточных вод с естественной и искусственной аэрацией. Биореакторы с различными видами загрузки. Фильтры с зернистой загрузкой. Сорбционные методики и флотация. Методы насыщения очищенных сточных вод кислородом.	2	ПК2

Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	семестр	Темы и содержание лекций	Трудоемкость	Форма контроля (ПК)
3 семестр				
1	3	<i>Качество поверхностных вод</i> Контроль качества воды (ККВ). Нормативные основы улучшения каче-	2	ПК1

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	семестр	Темы и содержание лекций	Трудоемкость	Форма контроля (ПК)
		ства воды. Химический состав, физические, химические, биологические свойства воды. Критерии качества воды. Технологические показатели качества воды. Технологический анализ.		
2	3	<i>Физико-химические процессы очистки природных вод</i> Физико-химические основы коагулирования примесей воды. Регулирование оптимальных условий коагуляции в объеме. Современные реагенты, применяемые при водоподготовке. Определение оптимальных доз реагентов. Интенсификация процесса конвективной коагуляции примесей воды. Контактная коагуляция.	2	ПК1
3	3	<i>Основные методики осаждения и фильтрации</i> Теоретические основы процесса удаления взвешенных веществ осаждением. Различные виды осаждения. Теоретические основы обработки воды флотацией. Основы обработки воды фильтрованием. Фильтрование в тонких перегородках. Объемное и пленочное фильтрование. Удаление примесей воды реагентным осаждением.	2	ПК1
4	3	<i>Мембранные технологии в водоподготовке</i> Процессы мембранного разделения: общие сведения, классификация, область применения. Материалы для изготовления мембран и их свойства. Технологические схемы очистки природных вод с применением методов микро-, ультра-, нанофильтрации и обратного осмоса. Водочистные комплексы с использованием мембранных установок.	2	ПК2
5	3	<i>Повторное использование промывных вод и обработка осадков водопроводных станций</i> Влияние качества промывных вод на водоисточники и работу очистных сооружений. Технологические схемы и состав сооружений. Естественные и искусственные методы обработки осадков. Утилизация осадков водопроводных станций.	2	ПК2
6	3	<i>Обеззараживание природных вод</i> Методы, характеристики, условия применения, достоинства и недостатки. Хлорирование, химизм процесса. Гипохлорит, Схема получения, применение. Озонирование. УФ-облучение.	2	ПК2

4.1.3 Практические занятия

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	семестр	Тематика и содержание практических занятий (семинаров)	Трудоемкость	Формы контроля (ТК)
2 семестр				
2	2	<i>Охрана водоёмов от загрязнений сточными водами</i> Основные положения «Правил охраны водоёмов от загрязнений сточными водами». Определение концентрации загрязнений сточных вод. Анализ санитарно-химических показателей состава сточных вод. Определение необходимой степени очистки сточных вод	2	ТК1
1	2	<i>Определение расчётных расходов КОС</i> Расходы сточных вод. Выдача задания к курсовой проект. Решение задач по определению расходов от жилых застроек и промышленных	2	ПК3

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	семестр	Тематика и содержание практических занятий (семинаров)	Трудоемкость	Формы контроля (ТК)
		предприятий, а так же общего притока к канализационной очистной станции. График притока сточных вод к КОС		
3	2	<i>Оценка и анализ технологий очистки</i> Эколого-экономическая оценка современных технологий очистки сточных вод. Системный анализ технологий, оборудования и схем очистки сточных вод. Выбор метода обезвреживания загрязнений сточных вод. Расчеты.	2	ТК1
2	2	<i>Самоочищение водоёма-приёмника очищенных сточных вод</i> Расчёт самоочищения водоёма (γ , n , L). Параметры смешения. Выбор технологической схемы очистки сточных вод, подбор сооружений очистки. Эффективность работы сооружений	2	ПК3
3	2	<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 Механической очистки и биологической очистки по ЭВВ и ЭБПК.	2	ПК3
5	2	<i>Расчет сооружений станции аэрации а аэротенками</i> Расчет сооружений для предварительной аэрации сточных вод. Расчет аэротенков и воздухоудовного хозяйства. Расчет водосливов аэраторов для насыщения очищенных сточных вод кислородом.	2	ПК3
4	2	<i>Инновационные технологии очистки сточных вод</i> Инновационные технологии очистки сточных вод. Технологические схемы и области их применения для очистки сточных вод	2	ТК2
6	2	<i>Сооружения доочистки сточных вод</i> Расчет биологических прудов с естественной или искусственной аэрацией. Расчет биореактора. Расчет фильтров с различными видами загрузки	2	ТК2
4	2	<i>Обеззараживание очищенных стоков</i> Проектирование и расчет электролизных установок. Производительность электролизной. Водно-солевое хозяйство. Технологический расчет и проектирование. Установка декарбонизации воды С1-анионированием. Узел кислотной декарбонизации. Солевое хозяйство. Электролизный модуль. Система дозирования гипохлорита натрия	2	ТК2 ПК3
5	2	<i>Надежность функционирования комплексов очистки сточных вод</i> Надежность функционирования комплексов очистки сточных вод. Оценка стабильности и экологическая надежность функционирования очистных комплексов.	2	ТК1
5	2	<i>Компоновка сооружений КОС</i> Основные правила и требования. Гидравлический расчёт внутриплощадочных коммуникаций. Составление высотной схемы движения сточных вод по сооружениям КОС. План трассы очистных сооружений.	2	ТК2

Практические занятия

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	семестр	Тематика и содержание практических занятий (семинаров)	Грудоемкость	Формы контроля (ТК)
3 семестр				
1	3	<i>Методы анализа и оценка качества природных вод</i> Нормативные документы по организации контроля качества воды. Правила отбора проб воды. Применяемое аналитическое оборудование. Требования, предъявляемые к используемым в анализе воды методикам анализа и лабораториям, специализирующимся в области аналитического контроля качества воды.	2	ТК1
1	3	<i>Методы анализа и оценка качества природных вод</i> Рассматривается несколько вариантов проектирования, в частности, задается качество исходной и очищенной воды, полезная производительность станции водоподготовки, дополнительные условия. На основе этих данных, с применением соответствующей нормативной и справочной литературы, выбирается технологическая схема.	2	ТК1
2	3	<i>Реагентное хозяйство (РХ) станции осветления воды</i> Выбор реагентов. Схемы РХ (коагулянта, флокулянта, щелочного, кислотного). Принцип расчёта сооружений РХ и подбора дозы реагентов. Подбор сооружений реагентного хозяйства.	2	ПК3
2	3	<i>Расчет смесителей и камер хлопьеобразования</i> Классификация, схемы, область применения. Принцип расчёта. Смеситель, схема, принцип работы и расчёта, технологические показатели. Камеры хлопьеобразования.	2	ПК3
3	3	<i>Расчет отстойника с тонкослойными модулями</i> Рассматриваются различные конструкции тонкослойных модулей. На конкретном примере рассматривается расчет отстойника, оборудованного тонкослойными модулями и системой рассредоточенного сбора осветленной воды.	2	ТК1
3	3	<i>Расчет скорых фильтров</i> Рассматриваются различные конструкции скорых фильтров с тяжелой загрузкой. На примере одной конструкции рассматривается общий расчет скорого фильтра и гидравлический расчет дренажных систем различного типа.	2	ПК3
3	3	<i>Расчет фильтров с плавающей загрузкой</i> Дается краткий обзор конструкций фильтров с плавающей загрузкой, особенностей их работы. На конкретном примере рассматривается расчет двух конструкций фильтров с плавающей загрузкой – с фильтрованием снизу-вверх и сверху вниз.	2	ТК1
3	3	<i>Расчет осветлителя со слоем взвешенного осадка</i> Рассматриваются основы расчета осветлителей различных конструкций. На одном примере дается полный расчет осветлителя.	2	ПК3
3	3	<i>Расчет сооружений по доочистке питьевой воды сорбцией на активированных углях</i> Рассматриваются примеры реализации сорбционной доочистки воды, приводится пример расчета нескольких конструкций сорбционных фильтров, анализируются особенности их работы и эксплуатации	2	ТК2
4	3	<i>Мембранные технологии в водоподготовке</i>	2	ТК2

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	семестр	Тематика и содержание практических занятий (семинаров)	Трудоемкость	Формы контроля (ТК)
		Рассматриваются различные конструкции и варианты компоновки мембранных установок. Для заданного качества воды подбирается технологическая схема, выбирается режим работы и выполняется расчет ультрафильтрационной установки		
6	3	<i>Расчет установок обеззараживания воды</i> Приводятся характеристики метода обеззараживания воды озоном, сведения об озонаторах, применяемых в отечественной и зарубежной практике. Приводится пример выбора дозы озона для первичного (вторичного) озонирования, расчет количества озона, необходимого для обеззараживания воды, производится подбор озонатора и расчет системы осушки воздуха. Так же производится расчет контактной камеры и устройств распределения и диспергирования озона - воздушной смеси.	2	ТК2 ПК3
6	3	<i>Расчет установок обеззараживания воды</i> Хлораторные установки. Конструкции установок хлорирования воды жидким хлором, гипохлоритом натрия и кальция, диоксидом хлора. Обеззараживание воды ультрафиолетовым излучением. Специальные методы обеззараживания воды.	2	ТК2 ПК3
5	3	<i>Расчет сооружений по обработке промывных вод и осадка</i> Для различных схем обработки поверхностных вод приводится пример расчета системы повторного использования промывных вод скорых фильтров. Приводятся примеры расчетов и подбора сооружений по обработке осадка: резервуары-усреднители, сгустители, центрифуги, фильтры-прессы.	2	ТК2
5	3	<i>Оптимизация работы водоочистных комплексов</i> Приводится конкретный пример решения задачи оптимизации работы сооружений водоочистного комплекса: построение структурной блок-схемы, выбор управляемых переменных и анализ их влияния на критерий оптимизации.	2	ТК2
1	3	<i>Технико-экономическое обоснование технологии водоподготовки</i> Анализ исходных данных для проектирования. Экономическое сравнение вариантов по проведенным затратам. Выбор технологии водоподготовки и водоисточника.	2	ТК2
1	3	<i>Компоновка сооружений в здании станции водоподготовки</i> Особенности компоновки сооружений предварительной очистки воды. Компоновка сооружений по обработке осадка.	2	ПК3
1	3	<i>Компоновка сооружений в здании станции водоподготовки</i> Компоновка основных сооружений технологической схемы. Особенности компоновки мембранных установок.	2	ТК2

4.1.4 Лабораторные занятия: не предусмотрены.

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)
2 семестр				
1	2	<i>Нормативная база спуска сточных вод в водоём</i> Работа с «Правилами охраны водоёмов от загрязнения сточными водами».	2	ТК1
1	2	<i>Расчёт расходов сточных вод от населённого пункта</i> Расчёты по определению расходов от жилой застройки и промышленных предприятий. Расчёт и построение графика притока сточных вод к ГНС. Определение расчётной производительности КОС.	4	ПК3
1	2	<i>Эколого-экономическая оценка современных технологий очистки</i> Эколого-экономическая оценка современных технологий очистки сточных вод. Системный анализ технологий, оборудования и схем очистки сточных вод	2	ПК1
2	2	<i>Расчёт самоочищения водоёма.</i> Расчёты по определению концентрации загрязнений сточных вод, смеси сточных вод по ВВ, БПК _О и Н/О поступающих на КОС	4	ПК3
3	2	<i>Расчёты по выбору метода и технологии очистки сточных вод</i> Выполнение расчётов по определению необходимой эффективности очистки сточных вод на КОС	4	ТК1
3	2	<i>Выбор состава очистных сооружений и составление технологической схемы очистки сточных вод</i> Подбор состава сооружений очистки стоков по необходимой эффективности очистки. Составление блок-схемы очистки	4	ПК3
5	2	<i>Аэротенки и вторичные отстойники</i> Выбор типа, технологической схемы работы, типа системы аэрации. Расчёт аэрационной системы аэротенка. Подбор аэраторов, воздуходувок. Выбор технологических параметров отстойника. Определение загрязнений (АИ), поступающих в отстойники. Расчёт отстойников.	6	ПК3
6	2	<i>Сооружения доочистки сточных вод</i> Расчет биологических прудов с искусственной аэрацией.	2	ТК2
1	2	<i>Компоновка сооружений КОС</i> Гидравлический расчёт внутриплощадочных коммуникаций. Составление высотной схемы движения сточных вод по сооружениям и плана трассы очистных сооружений.	8	ПК3
Подготовка к итоговому контролю (зачет)			2	ИК

Самостоятельная работа

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	семестр	Виды и содержание самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (час.)	Контроль выполнения работы (ПК, ТК, ИК)
3 семестр				
1	3	<i>Методы анализа и оценка качества природных вод</i> Аналитические методы определения основных показателей качества воды. Применяемое аналитическое оборудование. Правила отбора проб воды. Способы пробоподготовки.	2	ТК1
1	3	<i>Методы анализа качества природных вод</i> Выбор методов и технологических схем обработки поверхностных вод. Системный подход к выбору водоочистных технологий.	4	ПК3
2	3	<i>Физико-химические процессы очистки природных вод</i> Физико-химические основы коагулирования примесей воды. Современные реагенты, применяемые в водоподготовке. Определение оптимальных доз реагентов. Современное оборудование для приготовления и дозирования растворов реагентов. Контактная коагуляция.	2	ТК1
3	3	<i>Сооружения и оборудование для очистки природных вод</i> Интенсификация процесса конвективной коагуляции примесей воды. Расчет смесителей и камер хлопьеобразования. Расчет отстойника, флотатора и осветлителя со слоем взвешенного осадка. Интенсификация работы сооружений для осветления воды.	4	ПК3
3	3	<i>Сооружения и оборудование для очистки природных вод</i> Конструкции скорых фильтров, распределительные дренажные системы. Двухпоточные фильтры, сверхскорые. Конструкции напорных фильтров с зернистой загрузкой.	6	ТК1 ПК3
4	3	<i>Мембранные технологии в водоподготовке</i> Материалы для изготовления мембран и их свойства. Получение синтетических мембран. Транспорт в мембранах: классификация, движущие силы. Неравновесная термодинамика. Транспорт через пористые мембраны. Оценка качества исходной воды, подаваемой на мембранные установки. Предварительная обработка воды, подаваемой на мембранные установки. Основное и вспомогательное оборудование мембранных установок.	2	ТК2
3	3	<i>Разработка водоочистных комплексов</i> Разработка высотной схемы водоочистного комплекса. Площадка станции водоподготовки. Объемно-планировочные решения, коммуникации. Вспомогательные сооружения.	4	ПК3
3	3	<i>Оптимизация работы водоочистных комплексов</i> Оптимизация отдельных технологических процессов очистки воды. Изучение примеров оптимизации работы водоочистных комплексов. Системы автоматического управления водоочистой станцией.	2	ТК2
Подготовка к итоговому контролю (экзамен)			36	ИК

4.2 Заочная форма обучения

4.2.1 Разделы (темы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Семестр	Виды учебной работы и трудоёмкость (в часах)						Итого	
			аудиторные			СРС				Итоговый контроль
			Лекции	Лаборат. занятия	Практич. занятия (семинары)	Курсовой КП, РГР	Другие виды СРС			
1 курс										
1	Состав и свойства сточных вод	2	-	-	2	2	-		4	
2	Охрана от загрязнений сточными водами водоёмов	2	-	-	-	4	2		6	
3	Основные стадии обработки сточных вод	2	2	-	2	4	-		8	
4	Инновационные технологии очистки сточных вод	2	-	-	-	4	18		22	
5	Сооружения очистки сточных вод методами аэрации	2	-	-	-	4	12		16	
6	Сооружения доочистки сточных вод	2	-	-	-	8	4		12	
2 курс										
1	Качество поверхностных вод	3	2	-	2	4	16		24	
2	Физико-химические процессы очистки природных вод	3	-	-	-	2	10		12	
3	Основные методы осаждения и фильтрации	3	-	-		2	25		27	
4	Мембранные технологии в водоподготовке	3	-	-	2	2	6		10	
5	Повторное использование промывных вод и обработка осадков водопроводных станций	3	-	-	-	2	8		10	
6	Обеззараживание природных вод	3	-	-	2	4	10		16	
Подготовка к итоговому контролю		зачёт	зачет	-	-	-	-	4	4	
		экзамен	экзамен	-	-	-	-	9	9	
ВСЕГО:			4	-	10	42	111	13	180	

4.2.1 Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ раздела дисциплины из табл. 4.2.1	курс	Темы и содержание лекций	Трудоёмкость (час.)
1 курс			
3	1	Основные стадии обработки сточных вод Состав сточных вод. Техногенные источники загрязнения. Классифи-	2

№ раздела дисциплины из табл. 4.2.1	курс	Темы и содержание лекций	Трудоемкость (час.)
		кация загрязнений сточных вод и методы их извлечения. Классы вредных факторов. Методы очистки сточных вод и обработки осадков (классификация). Разработка и обоснование технологических схем очистки сточных вод. Схемы очистки.	

Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ раздела дисциплины из табл. 4.2.1	курс	Темы и содержание лекций	Трудоемкость (час.)
2 курс			
1	2	<i>Качество поверхностных вод</i> Контроль качества воды (ККВ). Нормативные основы улучшения качества воды. Химический состав, физические, химические, биологические свойства воды. Критерии качества воды. Технологические показатели качества воды. Технологический анализ.	2

4.2.3 Практические занятия

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	курс	Тематика и содержание практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
1 курс			
1	1	<i>Определение расчётных расходов КОС</i> Расходы сточных вод. Выдача задания к курсовой проект. Решение задач по определению расходов от жилых застроек и промышленных предприятий, а так же общего притока к канализационной очистной станции. График притока сточных вод к КОС	2
3	1	<i>Подбор технологии, Составление технологической схемы</i> Анализ качества исходной воды, выбор метода и технологии очистки. Определение необходимой степени их очистки по ВВ, БПК _О и БПК _{Н/О} . Подбор состава сооружений Механической очистки и биологической очистки по ЭВВ и ЭБПК.	2

Практические занятия

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	курс	Тематика и содержание практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
2 курс			
1	2	<i>Методы анализа и оценка качества природных вод</i> Нормативные документы по организации контроля качества воды. Правила отбора проб воды. Применяемое аналитическое оборудование.	2

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	курс	Тематика и содержание практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
		Требования, предъявляемые к используемым в анализе воды методикам анализа и лабораториям, специализирующимся в области аналитического контроля качества воды.	
4	2	<i>Мембранные технологии в водоподготовке</i> Рассматриваются различные конструкции и варианты компоновки мембранных установок. Для заданного качества воды подбирается технологическая схема, выбирается режим работы и выполняется расчет ультрафильтрационной установки	2
6	2	<i>Расчет установок обеззараживания воды</i> Хлораторные установки. Конструкции установок хлорирования воды жидким хлором, гипохлоритом натрия и кальция, диоксидом хлора. Обеззараживание воды ультрафиолетовым излучением. Специальные методы обеззараживания воды.	2

4.2.4 Лабораторный практикум: не предусмотрен

4.2.5 Самостоятельная работа

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	курс	Виды и содержание самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (час.)
1 курс			
2	1	<i>Охрана от загрязнений сточными водами водоёмов. Самоочищение водоёмов</i> Нормативная база спуска сточных вод в водоём. Критерии оценки загрязнённости стоков. Определение необходимой степени очистки сточных вод. Расчёт ПДК, ПДС, ЛПВ. Самоочищение водоёма и факторы, влияющие на процесс. Минерализация загрязнений. Процессы нитрификации, денитрификации. Блок-схема методов.	4
3	1	<i>Основные стадии обработки сточных вод</i> Методы очистки сточных вод и обработки осадков (классификация). Разработка и обоснование технологических схем очистки сточных вод. Схемы очистки. Выбор типа отстойника. Определение технологических параметров и расчёт отстойника. Выбор метода интенсификации его работы. Уточнение технологической схемы.	4
4	1	<i>Инновационные технологии очистки сточных вод</i> Обзор и выбор технологий и оборудования. Физико-химические технологии и аппараты для очистки сточных вод. Основы физико-химической очистки сточных вод. Методы удаления из сточных вод отдельных компонентов.	8
5	1	<i>Сооружения очистки сточных вод методами аэрации</i> Биохимические основы методов биологической очистки. Характеристики активного ила. Технологические схемы очистки сточных вод в аэротенках, конструкции, принцип работы. Системы аэрации иловых смесей в аэротенках. Основные направления интенсификации работы аэраци-	6

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	курс	Виды и содержание самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (час.)
		онных сооружений.	
6	1	<i>Сооружения доочистки сточных вод</i> Биологические пруды доочистки сточных вод с естественной и искусственной аэрацией. Биореакторы с различными видами загрузки. Фильтры с зернистой загрузкой. Сорбционные методики и флотация. Методы насыщения очищенных сточных вод кислородом.	8
1,2	1	<i>Охрана водоёмов от загрязнений сточными водами</i> Основные положения «Правил охраны водоёмов от загрязнений сточными водами». Определение концентрации загрязнений сточных вод. Анализ санитарно-химических показателей состава сточных вод. Определение необходимой степени очистки сточных вод	4
4	1	<i>Оценка и анализ технологий очистки</i> Эколого-экономическая оценка современных технологий очистки сточных вод. Системный анализ технологий, оборудования и схем очистки сточных вод. Выбор метода обезвреживания загрязнений сточных вод. Расчеты.	4
5	1	<i>Инновационные технологии очистки сточных вод</i> Инновационные технологии очистки сточных вод. Технологические схемы и области их применения для очистки сточных вод	6
6	1	<i>Сооружения доочистки сточных вод</i> Расчет биологических прудов с естественной или искусственной аэрацией. Расчет биореактора. Расчет фильтров с различными видами загрузки	4
5	1	<i>Обеззараживание очищенных стоков</i> Проектирование и расчет электролизных установок. Производительность электролизной. Водно-солевое хозяйство. Технологический расчет и проектирование. Установка декарбонизации воды С1-анионированием. Узел кислотной декарбонизации. Солевое хозяйство. Электролизный модуль. Система дозирования гипохлорита натрия	4
4	1	<i>Надежность функционирования комплексов очистки сточных вод</i> Надежность функционирования комплексов очистки сточных вод. Оценка стабильности и экологическая надежность функционирования очистных комплексов.	4
4	1	<i>Компоновка сооружений КОС</i> Основные правила и требования. Гидравлический расчёт внутриплощадочных коммуникаций. Составление высотной схемы движения сточных вод по сооружениям КОС. План трассы очистных сооружений.	6
Подготовка к итоговому контролю (зачет)			4

Самостоятельная работа

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	курс	Виды и содержание самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (час.)

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	курс	Виды и содержание самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (час.)
2 курс			
2	2	<p><i>Физико-химические процессы очистки природных вод</i> Физико-химические основы коагулирования примесей воды. Регулирование оптимальных условий коагуляции в объеме. Современные реагенты, применяемые при водоподготовке. Определение оптимальных доз реагентов. Интенсификация процесса конвективной коагуляции примесей воды. Контактная коагуляция.</p>	6
3	2	<p><i>Основные методики осаждения и фильтрации</i> Теоретические основы процесса удаления взвешенных веществ осаждением. Различные виды осаждения. Теоретические основы обработки воды флотацией. Основы обработки воды фильтрованием. Фильтрование в тонких перегородках. Объемное и пленочное фильтрование. Удаление примесей воды реагентным осаждением.</p>	8
4	2	<p><i>Мембранные технологии в водоподготовке</i> Процессы мембранного разделения: общие сведения, классификация, область применения. Материалы для изготовления мембран и их свойства. Технологические схемы очистки природных вод с применением методов микро-, ультра-, нанофильтрации и обратного осмоса. Водоочистные комплексы с использованием мембранных установок.</p>	8
1	2	<p><i>Методы анализа и оценка качества природных вод</i> Нормативные документы по организации контроля качества воды. Правила отбора проб воды. Применяемое аналитическое оборудование. Требования, предъявляемые к используемым в анализе воды методикам анализа и лабораториям, специализирующимся в области аналитического контроля качества воды.</p>	6
2	2	<p><i>Расчет смесителей и камер хлопьеобразования</i> Классификация, схемы, область применения. Принцип расчёта. Смеситель, схема, принцип работы и расчёта, технологические показатели. Камеры хлопьеобразования.</p>	6
3	2	<p><i>Расчет фильтров с плавающей загрузкой</i> Дается краткий обзор конструкций фильтров с плавающей загрузкой, особенностей их работы. На конкретном примере рассматривается расчет двух конструкций фильтров с плавающей загрузкой – с фильтрованием снизу-вверх и сверху вниз.</p>	6
3	2	<p><i>Расчет осветлителя со слоем взвешенного осадка</i> Рассматриваются основы расчета осветлителей различных конструкций. На одном примере дается полный расчет осветлителя.</p>	6
3	2	<p><i>Расчет сооружений по доочистке питьевой воды сорбцией на активированных углях</i> Рассматриваются примеры реализации сорбционной доочистки воды, приводится пример расчета нескольких конструкций сорбционных фильтров, анализируются особенности их работы и эксплуатации</p>	7
6	2	<p><i>Расчет установок обеззараживания воды</i> Приводятся характеристики метода обеззараживания воды озоном, сведения об озонаторах, применяемых в отечественной и зарубежной практике. Приводится пример выбора дозы озона для первичного (вторично-</p>	10

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	курс	Виды и содержание самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (час.)
		го) озонирования, расчет количества озона, необходимого для обеззараживания воды, производится подбор озонатора и расчет системы осушки воздуха. Так же производится расчет контактной камеры и устройств распределения и диспергирования озона - воздушной смеси.	
6	2	<i>Расчет установок обеззараживания воды</i> Хлораторные установки. Конструкции установок хлорирования воды жидким хлором, гипохлоритом натрия и кальция, диоксидом хлора. Обеззараживание воды ультрафиолетовым излучением. Специальные методы обеззараживания воды.	4
5	2	<i>Расчет сооружений по обработке промывных вод и осадка</i> Для различных схем обработки поверхностных вод приводится пример расчета системы повторного использования промывных вод скорых фильтров. Приводятся примеры расчетов и подбора сооружений по обработке осадка: резервуары-усреднители, сгустители, центрифуги, фильтры-прессы.	6
5	2	<i>Оптимизация работы водоочистных комплексов</i> Приводится конкретный пример решения задачи оптимизации работы сооружений водоочистного комплекса: построение структурной блок-схемы, выбор управляемых переменных и анализ их влияния на критерий оптимизации.	4
1	2	<i>Технико-экономическое обоснование технологии водоподготовки</i> Анализ исходных данных для проектирования. Экономическое сравнение вариантов по проведенным затратам. Выбор технологии водоподготовки и водоисточника.	8
1	2	<i>Компоновка сооружений в здании станции водоподготовки</i> Особенности компоновки сооружений предварительной очистки воды. Компоновка сооружений по обработке осадка.	6
1	2	<i>Компоновка сооружений в здании станции водоподготовки</i> Компоновка основных сооружений технологической схемы. Особенности компоновки мембранных установок.	2
Подготовка к итоговому контролю (экзамен)			9

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

Перечень компетенций	Виды занятий				
	лекции	лабораторные занятия	практические (семинарские) занятия	КП, РГР, Контр. работа	СРС
ПК-2	+	-	+	+	+
ПК-8	+	-	+	+	+

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕРАКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ

Методы, формы	Лекции (час)	Практические занятия (час)	Лабораторные занятия (час)	Всего

Поисковый метод		6 (2)		6(2)
Решение ситуационных задач		6 (4)		6(4)
Тестирование		6 (2)		6(2)
Презентации с использованием мультимедийных средств	24 (4)			24(4)
Итого интерактивных занятий	24(4)	18(8)		42(12)

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. Волосухин, В.А. Планирование научного эксперимента [Текст] : учебник [для магистров направл.: 270800.68, 280100.68 и аспирантов спец. 05.23.07, 05.23.16, 05.23.04] / В. А. Волосухин, А. И. Тищенко. - 2-е изд. - М. : РИОР : ИНФРА-М, 2014. - 175 с. - Гриф УМО. - ISBN 978-5-369-01229-1. - ISBN 978-5-16-006915-9 : 264-00. (25 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. Картузова, Т.Д. Очистка сточных вод [Текст] : 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. - Новочеркасск, 2016. – 88 с. (5 экз.).

5. 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.

6. Васильев А.М. Инженерные системы водоснабжения и водоотведения [Текст] : 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. - - Новочеркасск, 2016. – 143 с. (5 экз.).

7. Белоконов, Е.Н. Водоотведение и водоснабжение [Текст] : учеб. пособие для вузов / Е. Н. Белоконов, Т. Е. Попова, Г. Н. Пурас. - Ростов н/Д : Феникс, 2009. - 379 с. - (Строительство). - Гриф УМО. - ISBN 978-5-222-15465-6 : 200-00. (63 экз.).

8. 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.).

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

Промежуточная аттестация магистрантами 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 «Системы и сооружения очистки природных и сточных вод».

Текущий контроль (ТК) осуществляется в течение семестра и проводится практическим

занятиям, а также по видам самостоятельной работы студентов (КП).

Возможными **формами ТК** являются: выполнение определенных разделов курсовой проекта; защита курсовой проекта, решение задач по темам дисциплины.

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.

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

2 семестр

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

ПК 1 Тестовые материалы находятся в папке УМК дисциплины «Системы и сооружения очистки природных и сточных вод» на кафедре «Водоснабжения и использования водных ресурсов».

ПК 2 Тестовые материалы находятся в папке УМК дисциплины «Системы и сооружения очистки природных и сточных вод» на кафедре «Водоснабжения и использования водных ресурсов».

ПК 3 Курсовой проект «Сооружения очистки и доочистки сточных вод».

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

Темы курсового проекта «СООРУЖЕНИЯ ОЧИСТКИ И ДООЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД»

1. Сооружения очистки и доочистки сточных вод села Красногвардейское в Республике Адыгея.
2. Сооружения очистки и доочистки сточных вод поселка Быстрогорский Тацинского района Ростовской области.
3. Сооружения очистки и доочистки сточных вод поселка Жирнов Тацинского района Ростовской области.
4. Сооружения очистки и доочистки сточных вод города Дубовка Дубовского района Волгоградской области.
5. Сооружения очистки и доочистки сточных вод города Задонска Липецкой области.
6. Сооружения очистки и доочистки сточных вод города Кропоткин Краснодарского края.
7. Сооружения очистки и доочистки сточных вод станции Новозолотовская Семикаракорского района Ростовской области.
8. Сооружения очистки и доочистки сточных вод поселка Аютинский Ростовской области.
9. Сооружения очистки и доочистки сточных вод поселка Горняцкий Белокалитвенского района Ростовской области.
10. Сооружения очистки и доочистки сточных вод поселка Саркел Цимлянского района Ростовской области.

Содержание курсового проекта: «СООРУЖЕНИЯ ОЧИСТКИ И ДООЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД»

1. РАСЧЕТНЫЕ РАСХОДЫ СТОЧНЫХ ВОД НАСЕЛЕННОГО ПУНКТА.

- 1.1 Расход хозяйственно - бытовых сточных населенного пункта.
- 1.3 Определение расчетных расходов КОС.
- 2. КОНЦЕНТРАЦИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЙ СТОЧНЫХ ВОД.
 - 2.1 Концентрация загрязнений смеси хоз.-быт. и производственных сточных вод, поступающих на КОС.
 - 2.2 Расчет эквивалентного числа жителей.
- 3. РАСЧЕТ САМООЧИЩЕНИЯ ВОДОЕМА-ПРИЕМНИКА ОЧИЩЕННЫХ ВОД.
 - 3.1 Расчет процесса смешения СВ с водой водоема.
 - 3.2 Определение необходимой степени очистки сточных вод.
- 4. ВЫБОР МЕТОДА И ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД
 - 4.1 Технологическая схема очистки СВ.
 - 4.2 Расчет эффективности очистки СВ по выбранной схеме.
- 5. СООРУЖЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД.
 - 5.1 Расчет приемной камеры
 - 5.2 Расчет решеток-дробилок
 - 5.3 Расчет песколовков и песковых бункеров
 - 5.4 Расчет первичных отстойников
- 6. СООРУЖЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД.
 - 6.1 Высоконагружаемые биофильтры (аэрофильтры). (Аэротенки).
 - 6.2 Расчет вторичных отстойников.
- 7. ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЕ ОЧИЩЕННЫХ СТОКОВ
 - 7.1 Проектирование и расчет электролизных установок
 - 7.2 Производительность электролизной
 - 7.3 Водно-солевое хозяйство. Технологический расчет и проектирование
 - 7.3.1 Установка декарбонизации воды С1- анионированием
 - 7.3.2 Узел кислотной декарбонизации
 - 7.3.3 Солевое хозяйство
 - 7.3.4 Электролизный модуль «Хлорэфс» УГ-25МК
 - 7.3.5 Система дозирования гипохлорита натрия
- 8. СООРУЖЕНИЯ ДООЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД
 - 8.1 Расчет биологических прудов доочистки сточных вод
- 9. КОМПОНОВКА СТАНЦИИ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД (чертеж)

3 семестр

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

ПК 1 Тестовые материалы находятся в папке УМК дисциплины «Системы и сооружения очистки природных и сточных вод» на кафедре «Водоснабжения и использования водных ресурсов».

ПК 2 Тестовые материалы находятся в папке УМК дисциплины «Системы и сооружения очистки природных и сточных вод» на кафедре «Водоснабжения и использования водных ресурсов».

ПК 3 Курсовой проект «Сооружения очистки природных вод».

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

Темы курсового проекта «СООРУЖЕНИЯ ОЧИСТКИ ПРИРОДНЫХ ВОД»

1. Сооружения очистки природных вод поселка Аютинский Ростовской области.
2. Сооружения очистки природных вод станицы Новозолотовская Семикаракорского района ро-

стовской области.

3. Сооружения очистки природных вод села Кочубеевское Кочубеевского района Ставропольского края.
4. Сооружения очистки природных вод поселка Подгорский Верхнедонского района Ростовской области.
5. Сооружения очистки природных вод поселка Тарасовский Тарасовского района ростовской области.
6. Сооружения очистки природных вод города Задонска Липецкой области.
7. Сооружения очистки природных вод станицы Вешенская Шолоховского района Ростовской области.
8. Сооружения очистки природных вод станицы Усть-Быстрианская Усть-Донецкого района Ростовской области.
9. Сооружения очистки природных вод станицы Мигулинская Верхнедонского района Ростовской области.
10. Сооружения очистки природных вод поселка Меркуловский Шолоховского района Ростовской области.

Содержание курсового проекта: «СООРУЖЕНИЯ ОЧИСТКИ ПРИРОДНЫХ ВОД»

1. АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ОБРАБАТЫВАЕМОЙ ВОДЫ
 - 1.1. Определение гипотетического состава воды
 - 1.2. Классификация воды по системе О.А. Алекина
 - 1.3. Определение жесткости воды
 - 1.4. Определение содержания свободной углекислоты
 - 1.5. Расчет измененного химического состава воды после коагуляции
 - 1.6. Определение необходимости стабилизации осветленной воды
2. РАСЧЁТНЫХ РАСХОДЫ СТАНЦИИ ОСВЕТЛЕНИЯ ВОДЫ
3. ВЫБОР ТЕХНОЛОГИИ ВОДОПОДГОТОВКИ ВОДЫ ПИТЬЕВОГО КАЧЕСТВА
 - 3.1 Выбор и обоснование метода обработки воды
 - 3.2. Технологическая схема осветления воды
 - 3.3. Высотная схема движения воды по сооружениям.
4. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ И СОСТАВА ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ
5. РАСЧЁТ УСТАНОВОК РЕАГЕНТНОГО (БЕЗРЕАГЕНТНОГО) ХОЗЯЙСТВА
 - 5.1. Выбор состава реагентного хозяйства и определение расчетных доз реагентов
 - 5.2. Хозяйство приготовления раствора коагулянта
 - 5.3. Расчет складских помещений
6. РАСЧЁТ ОСНОВНЫХ СООРУЖЕНИЙ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ВОДЫ
 - 6.1. Расчет смесителя
 - 6.2. Расчет отстойников
 - 6.3. Расчет скорого фильтра (медленного)
7. ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЕ ОСВЕТЛЁННОЙ ВОДЫ
 - 7.1 Расчет хлораторной (электролизной)
8. РАСЧЕТ СООРУЖЕНИЙ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПРОМЫВНЫХ ВОД И ОСАДКА
 - 8.1 Обработка промывных вод
 - 8.2 Искусственные методы обработки осадков
 - 8.3 Утилизация осадков водопроводной станции
9. КОМПОНОВКА СТАНЦИИ ОЧИСТКИ ПРИРОДНЫХ ВОД (чертеж)

ИК Вопросы к зачёту (2 семестр)

1. Состав и свойства сточных вод.
2. Техногенные источники загрязнения.
3. Классификация загрязнений сточных вод и методы их извлечения.

4. Классы вредных факторов сточных вод.
5. Основные положения «Правил охраны водоемов от загрязнений сточными водами»
6. Условия спуска сточных вод в водоемы. Нормативы качества воды водоёмов питьевого и культурно-бытового водопользования.
7. Условия спуска сточных вод в водоемы. Нормативы качества воды водоёмов рыбохозяйственного водопользования.
8. Критерии оценки загрязненности стоков.
9. Охрана водоемов от загрязнений сточными водами (дайте определение показателям ПДК, ПДС, ЛПВ, их расчет).
10. Определение необходимой степени очистки сточных вод по основным показателям.
11. Самоочищение водоема и факторы, влияющие на процесс.
12. Кислородный баланс водоема, факторы, влияющие на кислородный режим водоема.
13. Расчетные расходы сточных вод, поступающих на КОС, их определение.
14. Минерализация загрязнений. Процессы нитрификации и денитрификации в очистке сточных вод.
15. Задачи очистки сточных вод. Процессы, используемые при обработке сточных вод.
16. Методы очистки сточных вод. Основные схемы очистки.
17. Физико-химические технологии и аппараты для очистки сточных вод.
18. Основы физико-химической очистки сточных вод. Методы удаления из сточных вод отдельных компонентов.
19. Теоретические основы биологической очистки в свободном объеме.
20. Активный ил, состав и основные фазы его развития. Значение для очистки сточных вод.
21. Технологические схемы очистки стоков в аэротенках.
22. Аэротенки, классификация, основные схемы работы.
23. Конструкции аэротенков, принцип работы и расчёта.
24. Системы аэрации иловых смесей в аэротенках. Основные направления интенсификации работы аэрационных сооружений.
25. Биологические пруды доочистки сточных вод с естественной и искусственной аэрацией.
26. Биореакторы с различными видами загрузок конструкции, принцип работы.
27. Фильтры с зернистой загрузкой. Классификация, конструкции.
28. Сорбционные методики и флотация. Основные схемы очистки.
29. Методы насыщения очищенных сточных вод кислородом.
30. Эколого-экономическая оценка современных технологий очистки сточных вод.
31. Системный анализ технологий, оборудования и схем очистки сточных вод.
32. Выбор метода обезвреживания загрязнений сточных вод.
33. Инновационные технологии очистки сточных вод, схемы, область применения.
34. Обеззараживание сточных вод. Основные методы их достоинства и недостатки.
35. Проектирование электролизной установки, достоинства и недостатки метода. Водно-солевое хозяйство, установка декарбонизации воды, электролизный модуль, основные положения по расчету.
36. Надежность функционирования комплексов очистки сточных вод. Оценка стабильности и экологической надежности очистных комплексов.
37. Высотная схема движения сточных вод по сооружениям КОС, назначение, принцип построения.
38. План трассы очистных сооружений, внутриплощадочные коммуникации.

ИК Вопросы к экзамену (3 семестр)

1. Химический показатель качества воды. Классификация природных вод (по О.А. Алекину).
2. Физические показатели качества воды.
3. Оценка качества воды для хозяйственно-питьевого водоснабжения.
4. Химический состав природных вод и факторы, влияющие на его формирование.

5. Общая классификация методов обработки природных вод.
6. Технологические схемы улучшения качества воды.
7. Критерии для выбора технологической схемы и состава сооружений. Системный подход к выбору водоочистной технологии.
8. Основные реагентные схемы улучшения качества воды, применяемые в водоподготовке.
9. Безреагентные схемы подготовки природной воды.
10. Теоретические основы коагуляции взвеси в свободном объеме воды, какие факторы влияют на процесс коагуляции в объеме.
11. Контактная коагуляция, ее отличительные особенности.
12. Факторы, влияющие на эффективность коагуляции.
13. Методы интенсификации процесса коагуляции при обработке маломутных, цветных, холодных вод.
14. Реагенты, применяемые при реагентной обработке воды, их свойства и характеристики, достоинства, недостатки, современные коагулянты.
15. Флокулянты и их роль в процессе улучшения качества воды.
16. Реагентное хозяйство. Схемы, оборудование и требования к устройству.
17. Смесители, камеры хлопьеобразования, конструкции и принцип работы.
18. Регулирование эффективности перемешивания в смесителях и камерах хлопьеобразования.
19. Теоретические основы осаждения взвеси из воды отстаиванием.
20. Параметры влияющие на скорость осаждения частиц в свободном объеме.
21. Классификация отстойников и область их применения.
22. Радиальные и тонкослойные отстойники. Область применения, принцип работы и расчета.
23. Теоретические основы осветления воды в слое взвешенного осадка. Принцип работы осветлителей.
24. Осветлители с взвешенным осадком. Принцип работы и расчета. Технологические показатели.
25. Принцип работы и устройство контактных осветлителей.
26. Удаление примесей воды методом флотации. Конструкции и принцип работы флотаторов.
27. Теоретические основы осветления воды фильтрованием.
28. Классификация фильтров. Условия их применения. Параметры фильтрования.
29. Фильтрующие загрузки. Виды и требования, предъявляемые к ним.
30. Скорые фильтры и их дренажные устройства.
31. Объемное и поверхностное фильтрование, фильтрование в тонких перегородках.
32. Сущность теории фильтрования Минца.
33. Фильтры с плавающей загрузкой. Их преимущества и недостатки.
34. Безреагентное осветление воды. Сущность процесса, схемы и установки.
35. Медленные фильтры (МФ). Конструктивные особенности, принцип работы и расчета.
36. Регенерация МФ. Гидравлический рыхлитель, принцип работы и расчета.
37. Безреагентная объемная фильтрация. Сущность, преимущества и недостатки. Конструкции и принцип работы гидроциклонов.
38. Процессы мембранного разделения.
39. Области применения микро- и ультрафильтрации в водоподготовке.
40. Области применения обратного и прямого осмоса, электродиализа, мембранной дистилляции в водоподготовке.
41. Материалы используемые для микро-, ультра- и нанофильтрационных мембран, размеры пор и задерживающая способность материалов.
42. Технологические схемы очистки природных вод с применением методов микро- и ультрафильтрации.
43. Технологические схемы очистки природных вод с применением методов нанофильтрации и обратного осмоса.
44. Конструкции мембранных аппаратов для ультрафильтрации и обратного осмоса.
45. Требования предъявляемые к воде поступающей на обратноосмотические установки.

46. Приемы, используемые для защиты обратноосмотических мембран от образования кристаллических (биологических, коллоидных, органических) отложений. Ингибиторы осадкообразования.
47. Концентрационная поляризация, способы ее снижения.
48. Селективность мембран, ее определение.
49. Необходимость доочистки водопроводной воды в зданиях, технологии, достоинства и недостатки.
50. Категории стоков образующихся на станции водоподготовки.
51. Загрязнения, содержащиеся в промывной воде скорых фильтров и контактных осветлителей.
52. Технологическая схема обработки промывных вод фильтровальных сооружений при одноступенчатой и двухступенчатой технологии очистки природных вод.
53. Возвратные промывные воды в технологии очистки природных вод.
54. Свойства осадков из отстойников и осветлителей со слоем взвешенного осадка.
55. Методы обработки осадков в естественных условиях.
56. Технологические схемы обработки и обезвоживания осадков.
57. Утилизация осадков станции водоподготовки.
58. Принципы компоновки станции водоподготовки.
59. Оптимизация технологических схем водоподготовки.
60. Методы обеззараживания воды, их преимущества и недостатки.
61. Хлорирование воды, достоинства и недостатки метода.
62. Озонирование воды, химизм процесса. Область применения, преимущества и недостатки процесса.
63. УФ-дезинфекция воды. Бактерицидные установки, схемы, принцип работы, достоинства и недостатки.
64. Гипохлорит, схема получения, применение, установки, достоинства и недостатки.
65. Методы интенсификации процессов обеззараживания.

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ МАГИСТРАНТОВ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Магистранты заочной формы обучения выполняют курсовые проекты «Сооружения очистки и доочистки сточных вод» (1 курс) и «Сооружения очистки природных вод» (2 курс) (структура курсовых проектов приведена выше). Выбор варианта определяется по двум последним цифрам зачетной книжки (п. 6.3-6.8).

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

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, 2009. - 379 с. - (Строительство). - Гриф УМО. - ISBN 978-5-222-15465-6 : 200-00. (63 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. Картузова, Т.Д. Очистка сточных вод [Текст] : 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. - Новочеркасск, 2016. – 88 с. (5 экз.).

5. 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.).

6. 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.).

7. 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.).

8. 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.

9. Васильев А.М. Инженерные системы водоснабжения и водоотведения [Текст] : 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. - - Новочеркасск, 2016. – 143 с. (5 экз.).

10. Волосухин В.А. Статистическая обработка экспериментальных данных [Текст] : учеб. пособие для аспирантов и соискателей с.х. вузов / В. А. Волосухин, Д. В. Янченко ; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Новочеркасск, 2007. - 295 с. с прилож. - На обл.: 100 лет инж.-мелиор. образованию на юге России. Т.Х. 2007. - 80-00. (29 экз.).

11. 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. Нарыков В.И. Гигиена водоснабжения [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. И. Нарыков, Ю. В. Лизунов, М. А. Бокарев. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : СпецЛит, 2011. - 119 с. - ISBN 978-5-299-00455-7. - Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=105045>. 26.08.2017.

3. 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. - Гриф Мин. обр. - ISBN 978-5-9916-1714-7 : 366-50. (5 экз.).

4. 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.).

5. 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.

6. Кожин, В. Ф. Очистка питьевой и технической воды. Примеры и расчёты [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов спец. "Водоснабж. и канал." / В. Ф. Кожин. - 4-е изд., репринтное. - М. : Бастет, 2008. - 303 с. - Гриф Мин. обр. - ISBN 978-5-903178-09-4 : 541-80. (30 экз.).

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/
Информационные, справочные и поисковые системы	Rambler, Google, Яндекс
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
	Сублицензионный договор №Tr000131808 от 19.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 19.12.2016 г. по 29.12.2017 г.)

<p>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)</p>	<p>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.)</p>
<p>Лицензионные программы для образовательного учреждения Autodesk (AutoCAD, AutoCAD Architecture, AutoCAD Civil 3D и др.)</p>	<p>Соглашение о предоставлении лицензии и оказании услуг от 14.07.2014 г. Autodesk Academic Resource Center (бессрочно)</p>
<p>Программное обеспечение компании Adobe Acrobat Reader (Acrobat Reader, Adobe FlashPlayer и др.)</p>	<p>Лицензионный договор на программное обеспечение для персональных компьютеров PlatformClients_PC_WWEULA-ru_RU-20150407_1357 AdobeSystemsIncorporated (бессрочно).</p>
<p>ЭБС «Университетская библиотека онлайн»</p>	<p>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.</p>
<p>ЭБС «Лань»</p>	<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. Договор № p08/11 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 30.11.2017 г. с ООО «Издательство Лань» с 30.11.2017 г. по 31.12.2025 г. 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. 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 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 ауди-

ториях 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 (экран, проектор, акустическая система).

Практические занятия проводятся в аудиториях, оснащенных необходимыми наглядными пособиями: (плакаты, стенды и т.п.). Компьютерный класс для проведения практических занятий с использованием ЭВМ.

Демонстрационные видео материалы и слайды по объектам ВКХ: Кадамовские канализационные очистные сооружения, КНС пос. Донской, Люберецкие канализационные очистные сооружения, Очистные сооружения Санкт-Петербурга, Очистные сооружения Черноголовки, Современные технологии очистки стоков, Рублевские водопроводные очистные сооружения, Очистные сооружения города Новочеркасска.

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

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

Содержание дисциплины и условия организации обучения для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов корректируются при наличии таких обучающихся в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, а так же методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования (утв. Минобрнауки России 08.04.2014 №АК-44-05 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 **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 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. Волосухин, В.А. Планирование научного эксперимента [Текст] : учебник [для магистров направл.: 270800.68, 280100.68 и аспирантов спец. 05.23.07, 05.23.16, 05.23.04] / В. А. Волосухин, А. И. Тищенко. - 2-е изд. - М. : РИОР : ИНФРА-М, 2014. - 175 с. - Гриф УМО. - ISBN 978-5-369-01229-1. - ISBN 978-5-16-006915-9 : 264-00. (25 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. Картузова, Т.Д. Очистка сточных вод [Текст] : 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. - Новочеркасск, 2016. – 88 с. (5 экз.).

5. 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.

6. Васильев А.М. Инженерные системы водоснабжения и водоотведения [Текст] : 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. - - Новочеркасск, 2016. – 143 с. (5 экз.).

7. Белоконов, Е.Н. Водоотведение и водоснабжение [Текст] : учеб. пособие для вузов / Е. Н. Белоконов, Т. Е. Попова, Г. Н. Пурас. - Ростов н/Д : Феникс, 2009. - 379 с. - (Строительство). - Гриф УМО. - ISBN 978-5-222-15465-6 : 200-00. (63 экз.).

8. Системы и сооружения очистки природных и сточных вод [Электронный ресурс]: метод. указания для магистров напр. подготов. «Природообустройство и водопользование» магистерская программа «Водоснабжение и водоотведение» / Сост.: Т.Д. Картузова, Р.А. Олейник; Новочерк. инж. мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Электрон. дан. - Новочеркасск, 2018. - ЖМД ; PDF ; 1,8 МБ. - Систем. требования : IBM PC ; Windows 7 ; Adobe Acrobat X Pro . - Загл. с экрана.

9. Расчет процесса очистки воды фильтрованием [Электронный ресурс]: метод. указания для магистров напр. подготов. «Природообустройство и водопользование» магистерская программа «Водоснабжение и водоотведение» / Сост.: Т.Д. Картузова; Новочерк. инж. мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Электрон. дан. – Новочеркасск, 2018. – ЖМД; PDF; 0,6 МБ. – Систем. требования: IBMPC / Windows 7. AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана.

10. 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.).

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

Промежуточная аттестация магистрантами 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 «Системы и сооружения очистки природных и сточных вод».

Текущий контроль (ТК) осуществляется в течение семестра и проводится практическим занятиям, а также по видам самостоятельной работы студентов (КП).

Возможными формами ТК являются: выполнение определенных разделов курсовой проекта; защита курсовой проекта, решение задач по темам дисциплины.

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.

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

2 семестр

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

ПК 1 Тестовые материалы находятся в папке УМК дисциплины «Системы и сооружения очистки природных и сточных вод» на кафедре «Водоснабжения и использования водных ресурсов».

ПК 2 Тестовые материалы находятся в папке УМК дисциплины «Системы и сооружения очистки природных и сточных вод» на кафедре «Водоснабжения и использования водных ресурсов».

ПК 3 Курсовой проект «Сооружения очистки и доочистки сточных вод».

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

Темы курсового проекта «СООРУЖЕНИЯ ОЧИСТКИ И ДООЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД»

1. Сооружения очистки и доочистки сточных вод села Красногвардейское в Республике Адыгея.
2. Сооружения очистки и доочистки сточных вод поселка Быстрогорский Тацинского района Ростовской области.
3. Сооружения очистки и доочистки сточных вод поселка Жирнов Тацинского района Ростовской области.
4. Сооружения очистки и доочистки сточных вод города Дубовка Дубовского района Волгоградской области.
5. Сооружения очистки и доочистки сточных вод города Задонска Липецкой области.
6. Сооружения очистки и доочистки сточных вод города Кропоткин Краснодарского края.
7. Сооружения очистки и доочистки сточных вод станицы Новозолотовская Семикаракорского района Ростовской области.
8. Сооружения очистки и доочистки сточных вод поселка Аютинский Ростовской области.
9. Сооружения очистки и доочистки сточных вод поселка Горняцкий Белокалитвенского района Ростовской области.
10. Сооружения очистки и доочистки сточных вод поселка Саркел Цимлянского района Ростовской области.

Содержание курсового проекта: «СООРУЖЕНИЯ ОЧИСТКИ И ДООЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД»

1. РАСЧЕТНЫЕ РАСХОДЫ СТОЧНЫХ ВОД НАСЕЛЕННОГО ПУНКТА.
 - 1.1 Расход хозяйственно - бытовых сточных населенного пункта.
 - 1.3 Определение расчетных расходов КОС.
2. КОНЦЕНТРАЦИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЙ СТОЧНЫХ ВОД.
 - 2.1 Концентрация загрязнений смеси хоз.-быт. и производственных сточных вод, поступающих на КОС.
 - 2.2 Расчет эквивалентного числа жителей.
3. РАСЧЕТ САМООЧИЩЕНИЯ ВОДОЕМА-ПРИЕМНИКА ОЧИЩЕННЫХ ВОД.
 - 3.1 Расчет процесса смешения СВ с водой водоема.
 - 3.2 Определение необходимой степени очистки сточных вод.
4. ВЫБОР МЕТОДА И ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД
 - 4.1 Технологическая схема очистки СВ.
 - 4.2 Расчет эффективности очистки СВ по выбранной схеме.
5. СООРУЖЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД.

- 5.1 Расчет приемной камеры
- 5.2 Расчет решеток-дробилок
- 5.3 Расчет песколовков и песковых бункеров
- 5.4 Расчет первичных отстойников
- 6. СООРУЖЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД.
 - 6.1 Высоконагружаемые биофильтры (аэрофильтры). (Аэротенки).
 - 6.2 Расчет вторичных отстойников.
- 7. ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЕ ОЧИЩЕННЫХ СТОКОВ
 - 7.1 Проектирование и расчет электролизных установок
 - 7.2 Производительность электролизной
 - 7.3 Водно-солевое хозяйство. Технологический расчет и проектирование
 - 7.3.1 Установка декарбонизации воды С1- анионированием
 - 7.3.2 Узел кислотной декарбонизации
 - 7.3.3 Солевое хозяйство
 - 7.3.4 Электролизный модуль «Хлорэфс» УГ-25МК
 - 7.3.5 Система дозирования гипохлорита натрия
- 8. СООРУЖЕНИЯ ДООЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД
 - 8.1 Расчет биологических прудов доочистки сточных вод
- 9. КОМПОНОВКА СТАНЦИИ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД (чертеж)

3 семестр

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

ПК 1 Тестовые материалы находятся в папке УМК дисциплины «Системы и сооружения очистки природных и сточных вод» на кафедре «Водоснабжения и использования водных ресурсов».

ПК 2 Тестовые материалы находятся в папке УМК дисциплины «Системы и сооружения очистки природных и сточных вод» на кафедре «Водоснабжения и использования водных ресурсов».

ПК 3 Курсовой проект «Сооружения очистки природных вод».

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

Темы курсового проекта «СООРУЖЕНИЯ ОЧИСТКИ ПРИРОДНЫХ ВОД»

1. Сооружения очистки природных вод поселка Аютинский Ростовской области.
2. Сооружения очистки природных вод станицы Новозолотовская Семикаракорского района Ростовской области.
3. Сооружения очистки природных вод села Кочубеевское Кочубеевского района Ставропольского края.
4. Сооружения очистки природных вод поселка Подгорский Верхнедонского района Ростовской области.
5. Сооружения очистки природных вод поселка Тарасовский Тарасовского района Ростовской области.
6. Сооружения очистки природных вод города Задонска Липецкой области.
7. Сооружения очистки природных вод станицы Вешенская Шолоховского района Ростовской области.
8. Сооружения очистки природных вод станицы Усть-Быстрианская Усть-Донецкого района Ростовской области.
9. Сооружения очистки природных вод станицы Мигулинская Верхнедонского района Ростовской области.

области.

10. Сооружения очистки природных вод поселка Меркуловский Шолоховского района Ростовской области.

Содержание курсового проекта: «СООРУЖЕНИЯ ОЧИСТКИ ПРИРОДНЫХ ВОД»

1. АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ОБРАБАТЫВАЕМОЙ ВОДЫ
 - 1.1. Определение гипотетического состава воды
 - 1.2. Классификация воды по системе О.А. Алекина
 - 1.3. Определение жесткости воды
 - 1.4. Определение содержания свободной углекислоты
 - 1.5. Расчет измененного химического состава воды после коагуляции
 - 1.6. Определение необходимости стабилизации осветленной воды
2. РАСЧЁТНЫХ РАСХОДЫ СТАНЦИИ ОСВЕТЛЕНИЯ ВОДЫ
3. ВЫБОР ТЕХНОЛОГИИ ВОДОПОДГОТОВКИ ВОДЫ ПИТЬЕВОГО КАЧЕСТВА
 - 3.1 Выбор и обоснование метода обработки воды
 - 3.2. Технологическая схема осветления воды
 - 3.3. Высотная схема движения воды по сооружениям.
4. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ И СОСТАВА ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ
5. РАСЧЁТ УСТАНОВОК РЕАГЕНТНОГО (БЕЗРЕАГЕНТНОГО) ХОЗЯЙСТВА
 - 5.1. Выбор состава реагентного хозяйства и определение расчетных доз реагентов
 - 5.2. Хозяйство приготовления раствора коагулянта
 - 5.3. Расчет складских помещений
6. РАСЧЁТ ОСНОВНЫХ СООРУЖЕНИЙ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ВОДЫ
 - 6.1. Расчет смесителя
 - 6.2. Расчет отстойников
 - 6.3. Расчет скорого фильтра (медленного)
7. ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЕ ОСВЕТЛЁННОЙ ВОДЫ
 - 7.1 Расчет хлораторной (электролизной)
8. РАСЧЕТ СООРУЖЕНИЙ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПРОМЫВНЫХ ВОД И ОСАДКА
 - 8.1 Обработка промывных вод
 - 8.2 Искусственные методы обработки осадков
 - 8.3 Утилизация осадков водопроводной станции
9. КОМПОНОВКА СТАНЦИИ ОЧИСТКИ ПРИРОДНЫХ ВОД (чертеж)

ИК Вопросы к зачёту (2 семестр)

1. Состав и свойства сточных вод.
2. Техногенные источники загрязнения.
3. Классификация загрязнений сточных вод и методы их извлечения.
4. Классы вредных факторов сточных вод.
5. Основные положения «Правил охраны водоемов от загрязнений сточными водами
6. Условия спуска сточных вод в водоемы. Нормативы качества воды водоёмов питьевого и культурно-бытового водопользования.
7. Условия спуска сточных вод в водоемы. Нормативы качества воды водоёмов рыбохозяйственного водопользования.
8. Критерии оценки загрязненности стоков.
9. Охрана водоемов от загрязнений сточными водами (дайте определение показателям ПДК, ПДС, ЛПВ, их расчет).
10. Определение необходимой степени очистки сточных вод по основным показателям.
11. Самоочищение водоема и факторы, влияющие на процесс.
12. Кислородный баланс водоема, факторы, влияющие на кислородный режим водоема.
13. Расчетные расходы сточных вод, поступающих на КОС, их определение.

14. Минерализация загрязнений. Процессы нитрификации и денитрификации в очистке сточных вод.
15. Задачи очистки сточных вод. Процессы, используемые при обработке сточных вод.
16. Методы очистки сточных вод. Основные схемы очистки.
17. Физико-химические технологии и аппараты для очистки сточных вод.
18. Основы физико-химической очистки сточных вод. Методы удаления из сточных вод отдельных компонентов.
19. Теоретические основы биологической очистки в свободном объеме.
20. Активный ил, состав и основные фазы его развития. Значение для очистки сточных вод.
21. Технологические схемы очистки стоков в аэротенках.
22. Аэротенки, классификация, основные схемы работы.
23. Конструкции аэротенков, принцип работы и расчёта.
24. Системы аэрации иловых смесей в аэротенках. Основные направления интенсификации работы аэрационных сооружений.
25. Биологические пруды доочистки сточных вод с естественной и искусственной аэрацией.
26. Биореакторы с различными видами загрузок конструкции, принцип работы.
27. Фильтры с зернистой загрузкой. Классификация, конструкции.
28. Сорбционные методики и флотация. Основные схемы очистки.
29. Методы насыщения очищенных сточных вод кислородом.
30. Эколого-экономическая оценка современных технологий очистки сточных вод.
31. Системный анализ технологий, оборудования и схем очистки сточных вод.
32. Выбор метода обезвреживания загрязнений сточных вод.
33. Инновационные технологии очистки сточных вод, схемы, область применения.
34. Обеззараживание сточных вод. Основные методы их достоинства и недостатки.
35. Проектирование электролизной установки, достоинства и недостатки метода. Водно-солевое хозяйство, установка декарбонизации воды, электродный модуль, основные положения по расчету.
36. Надежность функционирования комплексов очистки сточных вод. Оценка стабильности и экологической надежности очистных комплексов.
37. Высотная схема движения сточных вод по сооружениям КОС, назначение, принцип построения.
38. План трассы очистных сооружений, внутриплощадочные коммуникации.

ИК Вопросы к экзамену (3 семестр)

1. Химические показатели качества воды. Классификация природных вод (по О.А. Алекину).
2. Физические показатели качества воды.
3. Оценка качества воды для хозяйственно-питьевого водоснабжения.
4. Химический состав природных вод и факторы, влияющие на его формирование.
5. Общая классификация методов обработки природных вод.
6. Технологические схемы улучшения качества воды.
7. Критерии для выбора технологической схемы и состава сооружений. Системный подход к выбору водоочистой технологии.
8. Основные реагентные схемы улучшения качества воды, применяемые в водоподготовке.
9. Безреагентные схемы подготовки природной воды.
10. Теоретические основы коагуляции взвеси в свободном объеме воды, какие факторы влияют на процесс коагуляции в объеме.
11. Контактная коагуляция, ее отличительные особенности.
12. Факторы, влияющие на эффективность коагуляции.
13. Методы интенсификации процесса коагуляции при обработке маломутных, цветных, холодных вод.
14. Реагенты, применяемые при реагентной обработке воды, их свойства и характеристики, достоинства, недостатки, современные коагулянты.

15. Флокулянты и их роль в процессе улучшения качества воды.
16. Реагентное хозяйство. Схемы, оборудование и требования к устройству.
17. Смесители, камеры хлопьеобразования, конструкции и принцип работы.
18. Регулирование эффективности перемешивания в смесителях и камерах хлопьеобразования.
19. Теоретические основы осаждения взвеси из воды отстаиванием.
20. Параметры влияющие на скорость осаждения частиц в свободном объеме.
21. Классификация отстойников и область их применения.
22. Радиальные и тонкослойные отстойники. Область применения, принцип работы и расчета.
23. Теоретические основы осветления воды в слое взвешенного осадка. Принцип работы осветлителей.
24. Осветлители с взвешенным осадком. Принцип работы и расчета. Технологические показатели.
25. Принцип работы и устройство контактных осветлителей.
26. Удаление примесей воды методом флотации. Конструкции и принцип работы флотаторов.
27. Теоретические основы осветления воды фильтрованием.
28. Классификация фильтров. Условия их применения. Параметры фильтрования.
29. Фильтрующие загрузки. Виды и требования, предъявляемые к ним.
30. Скорые фильтры и их дренажные устройства.
31. Объемное и поверхностное фильтрование, фильтрование в тонких перегородках.
32. Сущность теории фильтрования Минца.
33. Фильтры с плавающей загрузкой. Их преимущества и недостатки.
34. Безреагентное осветление воды. Сущность процесса, схемы и установки.
35. Медленные фильтры (МФ). Конструктивные особенности, принцип работы и расчета.
36. Регенерация МФ. Гидравлический рыхлитель, принцип работы и расчета.
37. Безреагентная объемная фильтрация. Сущность, преимущества и недостатки. Конструкции и принцип работы гидроциклонов.
38. Процессы мембранного разделения.
39. Области применения микро- и ультрафильтрации в водоподготовке.
40. Области применения обратного и прямого осмоса, электродиализа, мембранной дистилляции в водоподготовке.
41. Материалы используемые для микро-, ультра- и нанофильтрационных мембран, размеры пор и задерживающая способность материалов.
42. Технологические схемы очистки природных вод с применением методов микро- и ультрафильтрации.
43. Технологические схемы очистки природных вод с применением методов нанофильтрации и обратного осмоса.
44. Конструкции мембранных аппаратов для ультрафильтрации и обратного осмоса.
45. Требования предъявляемые к воде поступающей на обратноосмотические установки.
46. Приемы, используемые для защиты обратноосмотических мембран от образования кристаллических (биологических, коллоидных, органических) отложений. Ингибиторы осадкообразования.
47. Концентрационная поляризация, способы ее снижения.
48. Селективность мембран, ее определение.
49. Необходимость доочистки водопроводной воды в зданиях, технологии, достоинства и недостатки.
50. Категории стоков образующихся на станции водоподготовки.
51. Загрязнения, содержащиеся в промывной воде скорых фильтров и контактных осветлителей.
52. Технологическая схема обработки промывных вод фильтровальных сооружений при одноступенчатой и двухступенчатой технологии очистки природных вод.
53. Возвратные промывные воды в технологии очистки природных вод.
54. Свойства осадков из отстойников и осветлителей со слоем взвешенного осадка.
55. Методы обработки осадков в естественных условиях.
56. Технологические схемы обработки и обезвоживания осадков.

57. Утилизация осадков станции водоподготовки.
58. Принципы компоновки станции водоподготовки.
59. Оптимизация технологических схем водоподготовки.
60. Методы обеззараживания воды, их преимущества и недостатки.
61. Хлорирование воды, достоинства и недостатки метода.
62. Озонирование воды, химизм процесса. Область применения, преимущества и недостатки процесса.
63. УФ-дезинфекция воды. Бактерицидные установки, схемы, принцип работы, достоинства и недостатки.
64. Гипохлорит, схема получения, применение, установки, достоинства и недостатки.
65. Методы интенсификации процессов обеззараживания.

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ МАГИСТРАНТОВ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Магистранты заочной формы обучения выполняют курсовые проекты «Сооружения очистки и доочистки сточных вод» (1 курс) и «Сооружения очистки природных вод» (2 курс) (структура курсовых проектов приведена выше). Выбор варианта определяется по двум последним цифрам зачетной книжки (п.б.3-б.10).

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

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, 2009. - 379 с. - (Строительство). - Гриф УМО. - ISBN 978-5-222-15465-6 : 200-00. (63 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. Картузова, Т.Д. Очистка сточных вод [Текст] : 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. - Новочеркасск, 2016. – 88 с. (5 экз.).
5. 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.).
6. 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.).

7. 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.).

8. 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.

9. Васильев А.М. Инженерные системы водоснабжения и водоотведения [Текст] : 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. - - Новочеркасск, 2016. - 143 с. (5 экз.).

10. Волосухин В.А. Статистическая обработка экспериментальных данных [Текст] : учеб. пособие для аспирантов и соискателей с.х. вузов / В. А. Волосухин, Д. В. Янченко ; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Новочеркасск, 2007. - 295 с. с прилож. - На обл.: 100 лет инж.-мелиор. образованию на юге России. Т.Х. 2007. - 80-00. (29 экз.).

11. 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>. 26.08.2018.

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. Нарыков В.И. Гигиена водоснабжения [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. И. Нарыков, Ю. В. Лизунов, М. А. Бокарев. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : СпецЛит, 2011. - 119 с. - ISBN 978-5-299-00455-7. - Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=105045>. 26.08.2018.

3. Системы и сооружения очистки природных и сточных вод [Электронный ресурс]: метод. указания для магистров напр. подготов. «Природообустройство и водопользование» магистерская программа «Водоснабжение и водоотведение» / Сост.: Т.Д. Каргузова, Р.А. Олейник; Новочерк. инж. мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Электрон. дан. - Новочеркасск, 2018. - ЖМД ; PDF ; 1,8 МБ. - Систем. требования : IBM PC ; Windows 7 ; Adobe Acrobat X Pro . - Загл. с экрана.

4. Расчет процесса очистки воды фильтрованием [Электронный ресурс]: метод. указания для магистров напр. подготов. «Природообустройство и водопользование» магистерская программа «Водоснабжение и водоотведение» / Сост.: Т.Д. Каргузова; Новочерк. инж. мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Электрон. дан. - Новочеркасск, 2018. - ЖМД; PDF; 0,6 МБ. - Систем. требования: IBMPC / Windows 7. AdobeAcrobat 9. - Загл. с экрана.

5. 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. - Гриф Мин. обр. - ISBN 978-5-9916-1714-7 : 366-50. (5 экз.).

6. 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.).

7. 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. требова-

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

8. Кожин, В. Ф. Очистка питьевой и технической воды. Примеры и расчёты [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов спец. "Водоснабж. и канал." / В. Ф. Кожин. - 4-е изд., репринтное. - М. : Бастет, 2008. - 303 с. - Гриф Мин. обр. - ISBN 978-5-903178-09-4 : 541-80. (30 экз.).

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/
Информационные, справочные и поисковые системы	Rambler, Google, Яндекс
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;	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.)

MS Project Expert 2010 Professional)
Лицензионные программы для об-

38

разовательного 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)
Программнообеспечениекомпании Adobe Acrobat Reader (Acrobat Reader, Adobe FlashPlayerидр.	Лицензионный договор на программное обеспечение для персональных компьютеров PlatformClients_PC_WWEULA-ru_RU-20150407_1357 AdobeSystemsIncorporated (бессроч.).
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. 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 (экран, проектор, акустическая система).

Практические занятия проводятся в аудиториях, оснащенных необходимыми наглядными пособиями: (плакаты, стенды и т.п.). Компьютерный класс для проведения практических занятий с использованием ЭВМ.

Демонстрационные видео материалы и слайды по объектам ВКХ: Кадамовские канализационные очистные сооружения, КНС пос. Донской, Люберецкие канализационные очистные сооружения, Очистные сооружения Санкт-Петербурга, Очистные сооружения Черноголовки, Современные технологии очистки стоков, Рублевские водопроводные очистные сооружения, Очистные сооружения города Новочеркасска.

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)

Бурин К.С.

(Ф.И.О.)

Внесенные изменения утверждаю: «27» августа 2018 г.

Декан факультета _____

(подпись)

11. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

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. Волосухин, В.А. Планирование научного эксперимента [Текст] : учебник [для магистров направл.: 270800.68, 280100.68 и аспирантов спец. 05.23.07, 05.23.16, 05.23.04] / В. А. Волосухин, А. И. Тищенко. - 2-е изд. - М. : РИОР : ИНФРА-М, 2014. - 175 с. - Гриф УМО. - ISBN 978-5-369-01229-1. - ISBN 978-5-16-006915-9 : 264-00. (25 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. Картузова, Т.Д. Очистка сточных вод [Текст] : 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. - Новочеркасск, 2016. – 88 с. (5 экз.).

5. 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.

6. Васильев А.М. Инженерные системы водоснабжения и водоотведения [Текст] : 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. - - Новочеркасск, 2016. – 143 с. (5 экз.).

7. Белоконов, Е.Н. Водоотведение и водоснабжение [Текст] : учеб. пособие для вузов / Е. Н. Белоконов, Т. Е. Попова, Г. Н. Пурас. - Ростов н/Д : Феникс, 2009. - 379 с. - (Строительство). - Гриф УМО. - ISBN 978-5-222-15465-6 : 200-00. (63 экз.).

8. Системы и сооружения очистки природных и сточных вод [Электронный ресурс]: метод. указания для магистров напр. подготов. «Природообустройство и водопользование» магистерская программа «Водоснабжение и водоотведение» / Сост.: Т.Д. Картузова, Р.А. Олейник; Новочерк. инж. мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Электрон. дан. - Новочеркасск, 2018. - ЖМД ; PDF ; 1,8 МБ. - Систем. требования : IBM PC ; Windows 7 ; Adobe Acrobat X Pro . - Загл. с экрана.

9. Расчет процесса очистки воды фильтрованием [Электронный ресурс]: метод. указания для магистров напр. подготов. «Природообустройство и водопользование» магистерская программа «Водоснабжение и водоотведение» / Сост.: Т.Д. Картузова; Новочерк. инж. мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Электрон. дан. – Новочеркасск, 2018. – ЖМД; PDF; 0,6 МБ. – Систем. требования: IBMPC / Windows 7. AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана.

10. 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.).

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И

ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Промежуточная аттестация магистрантами 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 «Системы и сооружения очистки природных и сточных вод».

Текущий контроль (ТК) осуществляется в течение семестра и проводится практическим занятиям, а также по видам самостоятельной работы студентов (КП).

Возможными формами ТК являются: выполнение определенных разделов курсовой проекта; защита курсовой проекта, решение задач по темам дисциплины.

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.

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

2 семестр

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

ПК 1 Тестовые материалы находятся в папке УМК дисциплины «Системы и сооружения очистки природных и сточных вод» на кафедре «Водоснабжения и использования водных ресурсов».

ПК 2 Тестовые материалы находятся в папке УМК дисциплины «Системы и сооружения очистки природных и сточных вод» на кафедре «Водоснабжения и использования водных ресурсов».

ПК 3 Курсовой проект «Сооружения очистки и доочистки сточных вод».

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

Темы курсового проекта «СООРУЖЕНИЯ ОЧИСТКИ И ДООЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД»

1. Сооружения очистки и доочистки сточных вод села Красногвардейское в Республике Адыгея.
2. Сооружения очистки и доочистки сточных вод поселка Быстрогорский Тацинского района Ростовской области.
3. Сооружения очистки и доочистки сточных вод поселка Жирнов Тацинского района Ростовской области.
4. Сооружения очистки и доочистки сточных вод города Дубовка Дубовского района Волгоградской области.
5. Сооружения очистки и доочистки сточных вод города Задонска Липецкой области.
6. Сооружения очистки и доочистки сточных вод города Кропоткин Краснодарского края.
7. Сооружения очистки и доочистки сточных вод станицы Новозолотовская Семикаракорского района Ростовской области.
8. Сооружения очистки и доочистки сточных вод поселка Аютинский Ростовской области.
9. Сооружения очистки и доочистки сточных вод поселка Горняцкий Белокалитвенского района

Ростовской области.

10. Сооружения очистки и доочистки сточных вод поселка Саркел Цимлянского района Ростовской области.

Содержание курсового проекта: «СООРУЖЕНИЯ ОЧИСТКИ И ДООЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД»

1. РАСЧЕТНЫЕ РАСХОДЫ СТОЧНЫХ ВОД НАСЕЛЕННОГО ПУНКТА.
 - 1.1 Расход хозяйственно - бытовых сточных населенного пункта.
 - 1.3 Определение расчетных расходов КОС.
2. КОНЦЕНТРАЦИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЙ СТОЧНЫХ ВОД.
 - 2.1 Концентрация загрязнений смеси хоз.-быт. и производственных сточных вод, поступающих на КОС.
 - 2.2 Расчет эквивалентного числа жителей.
3. РАСЧЕТ САМООЧИЩЕНИЯ ВОДОЕМА-ПРИЕМНИКА ОЧИЩЕННЫХ ВОД.
 - 3.1 Расчет процесса смешения СВ с водой водоема.
 - 3.2 Определение необходимой степени очистки сточных вод.
4. ВЫБОР МЕТОДА И ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД
 - 4.1 Технологическая схема очистки СВ.
 - 4.2 Расчет эффективности очистки СВ по выбранной схеме.
5. СООРУЖЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД.
 - 5.1 Расчет приемной камеры
 - 5.2 Расчет решеток-дробилок
 - 5.3 Расчет песколовков и песковых бункеров
 - 5.4 Расчет первичных отстойников
6. СООРУЖЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД.
 - 6.1 Высоконагружаемые биофильтры (аэрофильтры). (Аэротенки).
 - 6.2 Расчет вторичных отстойников.
7. ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЕ ОЧИЩЕННЫХ СТОКОВ
 - 7.1 Проектирование и расчет электролизных установок
 - 7.2 Производительность электролизной
 - 7.3 Водно-солевое хозяйство. Технологический расчет и проектирование
 - 7.3.1 Установка декарбонизации воды С1- анионированием
 - 7.3.2 Узел кислотной декарбонизации
 - 7.3.3 Солевое хозяйство
 - 7.3.4 Электролизный модуль «Хлорэфс» УГ-25МК
 - 7.3.5 Система дозирования гипохлорита натрия
8. СООРУЖЕНИЯ ДООЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД
 - 8.1 Расчет биологических прудов доочистки сточных вод
9. КОМПОНОВКА СТАНЦИИ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД (чертеж)

3 семестр

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

ПК 1 Тестовые материалы находятся в папке УМК дисциплины «Системы и сооружения очистки природных и сточных вод» на кафедре «Водоснабжения и использования водных ресурсов».

ПК 2 Тестовые материалы находятся в папке УМК дисциплины «Системы и сооружения очистки природных и сточных вод» на кафедре «Водоснабжения и использования водных ресурсов».

ПК 3 Курсовой проект «Сооружения очистки природных вод».

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

Темы курсового проекта «СООРУЖЕНИЯ ОЧИСТКИ ПРИРОДНЫХ ВОД»

1. Сооружения очистки природных вод поселка Аютинский Ростовской области.
2. Сооружения очистки природных вод станицы Новозолотовская Семикаракорского района Ростовской области.
3. Сооружения очистки природных вод села Кочубеевское Кочубеевского района Ставропольского края.
4. Сооружения очистки природных вод поселка Подгорский Верхнедонского района Ростовской области.
5. Сооружения очистки природных вод поселка Тарасовский Тарасовского района Ростовской области.
6. Сооружения очистки природных вод города Задонска Липецкой области.
7. Сооружения очистки природных вод станицы Вешенская Шолоховского района Ростовской области.
8. Сооружения очистки природных вод станицы Усть-Быстрианская Усть-Донецкого района Ростовской области.
9. Сооружения очистки природных вод станицы Мигулинская Верхнедонского района Ростовской области.
10. Сооружения очистки природных вод поселка Меркуловский Шолоховского района Ростовской области.

Содержание курсового проекта: «СООРУЖЕНИЯ ОЧИСТКИ ПРИРОДНЫХ ВОД»

1. АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ОБРАБАТЫВАЕМОЙ ВОДЫ
 - 1.1. Определение гипотетического состава воды
 - 1.2. Классификация воды по системе О.А. Алекина
 - 1.3. Определение жесткости воды
 - 1.4. Определение содержания свободной углекислоты
 - 1.5. Расчет измененного химического состава воды после коагуляции
 - 1.6. Определение необходимости стабилизации осветленной воды
2. РАСЧЁТНЫХ РАСХОДЫ СТАНЦИИ ОСВЕТЛЕНИЯ ВОДЫ
3. ВЫБОР ТЕХНОЛОГИИ ВОДОПОДГОТОВКИ ВОДЫ ПИТЬЕВОГО КАЧЕСТВА
 - 3.1 Выбор и обоснование метода обработки воды
 - 3.2. Технологическая схема осветления воды
 - 3.3. Высотная схема движения воды по сооружениям.
4. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ И СОСТАВА ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ
5. РАСЧЁТ УСТАНОВОК РЕАГЕНТНОГО (БЕЗРЕАГЕНТНОГО) ХОЗЯЙСТВА
 - 5.1. Выбор состава реагентного хозяйства и определение расчетных доз реагентов
 - 5.2. Хозяйство приготовления раствора коагулянта
 - 5.3. Расчет складских помещений
6. РАСЧЁТ ОСНОВНЫХ СООРУЖЕНИЙ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ВОДЫ
 - 6.1. Расчет смесителя
 - 6.2. Расчет отстойников
 - 6.3. Расчет скорого фильтра (медленного)
7. ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЕ ОСВЕТЛЁННОЙ ВОДЫ
 - 7.1 Расчет хлораторной (электролизной)
8. РАСЧЕТ СООРУЖЕНИЙ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПРОМЫВНЫХ ВОД И ОСАДКА
 - 8.1 Обработка промывных вод

8.2 Искусственные методы обработки осадков

8.3 Утилизация осадков водопроводной станции

9. КОМПОНОВКА СТАНЦИИ ОЧИСТКИ ПРИРОДНЫХ ВОД (чертеж)

ИК Вопросы к зачёту (2 семестр)

1. Состав и свойства сточных вод.
2. Техногенные источники загрязнения.
3. Классификация загрязнений сточных вод и методы их извлечения.
4. Классы вредных факторов сточных вод.
5. Основные положения «Правил охраны водоемов от загрязнений сточными водами»
6. Условия спуска сточных вод в водоемы. Нормативы качества воды водоёмов питьевого и культурно-бытового водопользования.
7. Условия спуска сточных вод в водоемы. Нормативы качества воды водоёмов рыбохозяйственного водопользования.
8. Критерии оценки загрязненности стоков.
9. Охрана водоемов от загрязнений сточными водами (дайте определение показателям ПДК, ПДС, ЛПВ, их расчет).
10. Определение необходимой степени очистки сточных вод по основным показателям.
11. Самоочищение водоема и факторы, влияющие на процесс.
12. Кислородный баланс водоема, факторы, влияющие на кислородный режим водоема.
13. Расчетные расходы сточных вод, поступающих на КОС, их определение.
14. Минерализация загрязнений. Процессы нитрификации и денитрификации в очистке сточных вод.
15. Задачи очистки сточных вод. Процессы, используемые при обработке сточных вод.
16. Методы очистки сточных вод. Основные схемы очистки.
17. Физико-химические технологии и аппараты для очистки сточных вод.
18. Основы физико-химической очистки сточных вод. Методы удаления из сточных вод отдельных компонентов.
19. Теоретические основы биологической очистки в свободном объеме.
20. Активный ил, состав и основные фазы его развития. Значение для очистки сточных вод.
21. Технологические схемы очистки стоков в аэротенках.
22. Аэротенки, классификация, основные схемы работы.
23. Конструкции аэротенков, принцип работы и расчёта.
24. Системы аэрации иловых смесей в аэротенках. Основные направления интенсификации работы аэрационных сооружений.
25. Биологические пруды доочистки сточных вод с естественной и искусственной аэрацией.
26. Биореакторы с различными видами загрузок конструкции, принцип работы.
27. Фильтры с зернистой загрузкой. Классификация, конструкции.
28. Сорбционные методики и флотация. Основные схемы очистки.
29. Методы насыщения очищенных сточных вод кислородом.
30. Эколого-экономическая оценка современных технологий очистки сточных вод.
31. Системный анализ технологий, оборудования и схем очистки сточных вод.
32. Выбор метода обезвреживания загрязнений сточных вод.
33. Инновационные технологии очистки сточных вод, схемы, область применения.
34. Обеззараживание сточных вод. Основные методы их достоинства и недостатки.
35. Проектирование электролизной установки, достоинства и недостатки метода. Водно-солевое хозяйство, установка декарбонизации воды, электролизный модуль, основные положения по расчету.
36. Надежность функционирования комплексов очистки сточных вод. Оценка стабильности и экологической надежности очистных комплексов.
37. Высотная схема движения сточных вод по сооружениям КОС, назначение, принцип построения.

38. План трассы очистных сооружений, внутриплощадочные коммуникации.

ИК Вопросы к экзамену (3 семестр)

1. Химический показатель качества воды. Классификация природных вод (по О.А. Алекину).
2. Физические показатели качества воды.
3. Оценка качества воды для хозяйственно-питьевого водоснабжения.
4. Химический состав природных вод и факторы, влияющие на его формирование.
5. Общая классификация методов обработки природных вод.
6. Технологические схемы улучшения качества воды.
7. Критерии для выбора технологической схемы и состава сооружений. Системный подход к выбору водоочистной технологии.
8. Основные реагентные схемы улучшения качества воды, применяемые в водоподготовке.
9. Безреагентные схемы подготовки природной воды.
10. Теоретические основы коагуляции взвеси в свободном объеме воды, какие факторы влияют на процесс коагуляции в объеме.
11. Контактная коагуляция, ее отличительные особенности.
12. Факторы, влияющие на эффективность коагуляции.
13. Методы интенсификации процесса коагуляции при обработке маломутных, цветных, холодных вод.
14. Реагенты, применяемые при реагентной обработке воды, их свойства и характеристики, достоинства, недостатки, современные коагулянты.
15. Флокулянты и их роль в процессе улучшения качества воды.
16. Реагентное хозяйство. Схемы, оборудование и требования к устройству.
17. Смесители, камеры хлопьеобразования, конструкции и принцип работы.
18. Регулирование эффективности перемешивания в смесителях и камерах хлопьеобразования.
19. Теоретические основы осаждения взвеси из воды отстаиванием.
20. Параметры влияющие на скорость осаждения частиц в свободном объеме.
21. Классификация отстойников и область их применения.
22. Радиальные и тонкослойные отстойники. Область применения, принцип работы и расчета.
23. Теоретические основы осветления воды в слое взвешенного осадка. Принцип работы осветлителей.
24. Осветлители с взвешенным осадком. Принцип работы и расчета. Технологические показатели.
25. Принцип работы и устройство контактных осветлителей.
26. Удаление примесей воды методом флотации. Конструкции и принцип работы флотаторов.
27. Теоретические основы осветления воды фильтрованием.
28. Классификация фильтров. Условия их применения. Параметры фильтрования.
29. Фильтрующие загрузки. Виды и требования, предъявляемые к ним.
30. Скорые фильтры и их дренажные устройства.
31. Объемное и поверхностное фильтрование, фильтрование в тонких перегородках.
32. Сущность теории фильтрования Минца.
33. Фильтры с плавающей загрузкой. Их преимущества и недостатки.
34. Безреагентное осветление воды. Сущность процесса, схемы и установки.
35. Медленные фильтры (МФ). Конструктивные особенности, принцип работы и расчета.
36. Регенерация МФ. Гидравлический рыхлитель, принцип работы и расчета.
37. Безреагентная объемная фильтрация. Сущность, преимущества и недостатки. Конструкции и принцип работы гидроциклонов.
38. Процессы мембранного разделения.
39. Области применения микро- и ультрафильтрации в водоподготовке.
40. Области применения обратного и прямого осмоса, электродиализа, мембранной дистилляции в водоподготовке.
41. Материалы используемые для микро-, ультра- и нанофильтрационных мембран, размеры пор и

задерживающая способность материалов.

42. Технологические схемы очистки природных вод с применением методов микро- и ультрафильтрации.
43. Технологические схемы очистки природных вод с применением методов нанофильтрации и обратного осмоса.
44. Конструкции мембранных аппаратов для ультрафильтрации и обратного осмоса.
45. Требования предъявляемые к воде поступающей на обратноосмотические установки.
46. Приемы, используемые для защиты обратноосмотических мембран от образования кристаллических (биологических, коллоидных, органических) отложений. Ингибиторы осадкообразования.
47. Концентрационная поляризация, способы ее снижения.
48. Селективность мембран, ее определение.
49. Необходимость доочистки водопроводной воды в зданиях, технологии, достоинства и недостатки.
50. Категории стоков образующихся на станции водоподготовки.
51. Загрязнения, содержащиеся в промывной воде скорых фильтров и контактных осветлителей.
52. Технологическая схема обработки промывных вод фильтровальных сооружений при одноступенчатой и двухступенчатой технологии очистки природных вод.
53. Возвратные промывные воды в технологии очистки природных вод.
54. Свойства осадков из отстойников и осветлителей со слоем взвешенного осадка.
55. Методы обработки осадков в естественных условиях.
56. Технологические схемы обработки и обезвоживания осадков.
57. Утилизация осадков станции водоподготовки.
58. Принципы компоновки станции водоподготовки.
59. Оптимизация технологических схем водоподготовки.
60. Методы обеззараживания воды, их преимущества и недостатки.
61. Хлорирование воды, достоинства и недостатки метода.
62. Озонирование воды, химизм процесса. Область применения, преимущества и недостатки процесса.
63. УФ-дезинфекция воды. Бактерицидные установки, схемы, принцип работы, достоинства и недостатки.
64. Гипохлорит, схема получения, применение, установки, достоинства и недостатки.
65. Методы интенсификации процессов обеззараживания.

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ МАГИСТРАНТОВ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Магистранты заочной формы обучения выполняют курсовые проекты «Сооружения очистки и доочистки сточных вод» (1 курс) и «Сооружения очистки природных вод» (2 курс) (структура курсовых проектов приведена выше). Выбор варианта определяется по двум последним цифрам зачетной книжки (п.6.3-6.10).

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

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, 2009. - 379 с. - (Строительство). - Гриф УМО. - ISBN 978-5-222-15465-6 : 200-00. (63 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. Картузова, Т.Д. Очистка сточных вод [Текст] : 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. - Новочеркасск, 2016. – 88 с. (5 экз.).

5. 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.).

6. 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.).

7. 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.).

8. 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.

9. Васильев А.М. Инженерные системы водоснабжения и водоотведения [Текст] : 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. - - Новочеркасск, 2016. – 143 с. (5 экз.).

10. Волосухин В.А. Статистическая обработка экспериментальных данных [Текст] : учеб. пособие для аспирантов и соискателей с.х. вузов / В. А. Волосухин, Д. В. Янченко ; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Новочеркасск, 2018. - 295 с. с прилож. - На обл.: 100 лет инж.-мелиор. образованию на юге России. Т.Х. 2007. - 80-00. (29 экз.).

11. 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. Нарыков В.И. Гигиена водоснабжения [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. И. Нарыков, Ю. В. Лизунов, М. А. Бокарев. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : СпецЛит, 2011. - 119 с. - ISBN 978-5-299-00455-7. - Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=105045>. 26.08.2019.

3. Системы и сооружения очистки природных и сточных вод [Электронный ресурс]: ме-

тод. указания для магистров напр. подготов. «Природообустройство и водопользование» магистерская программа «Водоснабжение и водоотведение» / Сост.: Т.Д. Каргузова, Р.А. Олейник; Новочерк. инж. мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Электрон. дан. - Новочеркасск, 2018. - ЖМД ; PDF ; 1,8 МБ. - Систем. требования : IBM PC ; Windows 7 ; Adobe Acrobat X Pro . - Загл. с экрана.

4. Расчет процесса очистки воды фильтрованием [Электронный ресурс]: метод. указания для магистров напр. подготов. «Природообустройство и водопользование» магистерская программа «Водоснабжение и водоотведение» / Сост.: Т.Д. Каргузова; Новочерк. инж. мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Электрон. дан. – Новочеркасск, 2018. – ЖМД; PDF; 0,6 МБ. – Систем. требования: IBMPC / Windows 7. AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана.

5. 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. - Гриф Мин. обр. - ISBN 978-5-9916-1714-7 : 366-50. (5 экз.).

6. 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.).

7. 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.

8. Кожинов, В. Ф. Очистка питьевой и технической воды. Примеры и расчёты [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов спец. "Водоснабж. и канал." / В. Ф. Кожинов. - 4-е изд., репринтное. - М. : Бастет, 2012. - 303 с. - Гриф Мин. обр. - ISBN 978-5-903178-09-4 : 541-80. (30 экз.).

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/
Информационные, справочные и поисковые системы	Rambler, Google, Яндекс
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 и др.)	Соглашение о предоставлении лицензии и оказании услуг от 14.07.2014 г. Autodesk Academic Resource Center(бессрочно)
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 № p08/11 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 30.11.2017 г. с ООО «Издательство Лань» с 30.11.2017 г. по 31.12.2025 г. 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 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.);
<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)

(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

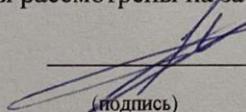
Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2019/2020	Договор № 11/2020 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным экземплярам произведений научного, учебного характера, составляющим базу данных ЭБС «ЛАНЬ» от 11.02.2020 г. с ООО «ЭБС ЛАНЬ»	с 20.02.2020 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

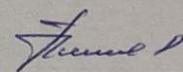

(подпись)

Гурин К.Г.

(Ф.И.О.)

внесенные изменения утверждаю: «26 февраля 2020 г.

Декан факультета Дьяков В.П.



(подпись)

11. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

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

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

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. Волосухин, В.А. Планирование научного эксперимента [Текст] : учебник [для магистров направл.: 270800.68, 280100.68 и аспирантов спец. 05.23.07, 05.23.16, 05.23.04] / В. А. Волосухин, А. И. Тищенко. - 2-е изд. - М. : РИОР : ИНФРА-М, 2014. - 175 с. - Гриф УМО. - ISBN 978-5-369-01229-1. - ISBN 978-5-16-006915-9 : 264-00. (25 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. Картузова, Т.Д. Очистка сточных вод [Текст] : 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. - Новочеркасск, 2016. – 88 с. (5 экз.).

5. 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.

6. Васильев А.М. Инженерные системы водоснабжения и водоотведения [Текст] : 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. - - Новочеркасск, 2016. – 143 с. (5 экз.).

7. 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. (63 экз.).

8. Системы и сооружения очистки природных и сточных вод [Электронный ресурс]: метод. указания для магистров напр. подготов. «Природообустройство и водопользование» магистерская программа «Водоснабжение и водоотведение» / Сост.: Т.Д. Картузова, Р.А. Олейник; Новочерк. инж. мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Электрон. дан. - Новочеркасск, 2018. - ЖМД ; PDF ; 1,8 МБ. - Систем. требования : IBM PC ; Windows 7 ; Adobe Acrobat X Pro . - Загл. с экрана.

9. Расчет процесса очистки воды фильтрованием [Электронный ресурс]: метод. указания для магистров напр. подготов. «Природообустройство и водопользование» магистерская программа «Водоснабжение и водоотведение» / Сост.: Т.Д. Картузова; Новочерк. инж. мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Электрон. дан. – Новочеркасск, 2018. – ЖМД; PDF; 0,6 МБ. – Систем. требования: IBMPC / Windows 7. AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана.

10. 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.).

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

Промежуточная аттестация магистрантами 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 «Системы и сооружения очистки природных и сточных вод».

Текущий контроль (ТК) осуществляется в течение семестра и проводится практическим занятиям, а также по видам самостоятельной работы студентов (КП).

Возможными формами ТК являются: выполнение определенных разделов курсовой проекта; защита курсовой проекта, решение задач по темам дисциплины.

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.

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

2 семестр

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

ПК 1 Тестовые материалы находятся в папке УМК дисциплины «Системы и сооружения очистки природных и сточных вод» на кафедре «Водоснабжения и использования водных ресурсов».

ПК 2 Тестовые материалы находятся в папке УМК дисциплины «Системы и сооружения очистки природных и сточных вод» на кафедре «Водоснабжения и использования водных ресурсов».

ПК 3 Курсовой проект «Сооружения очистки и доочистки сточных вод».

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

Темы курсового проекта «СООРУЖЕНИЯ ОЧИСТКИ И ДООЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД»

1. Сооружения очистки и доочистки сточных вод села Красногвардейское в Республике Адыгея.
2. Сооружения очистки и доочистки сточных вод поселка Быстрогорский Тацинского района Ростовской области.
3. Сооружения очистки и доочистки сточных вод поселка Жирнов Тацинского района Ростовской области.
4. Сооружения очистки и доочистки сточных вод города Дубовка Дубовского района Волгоградской области.
5. Сооружения очистки и доочистки сточных вод города Задонска Липецкой области.
6. Сооружения очистки и доочистки сточных вод города Кропоткин Краснодарского края.
7. Сооружения очистки и доочистки сточных вод станицы Новозолотовская Семикаракорского района Ростовской области.
8. Сооружения очистки и доочистки сточных вод поселка Аютинский Ростовской области.

9. Сооружения очистки и доочистки сточных вод поселка Горняцкий Белокалитвенского района Ростовской области.
10. Сооружения очистки и доочистки сточных вод поселка Саркел Цимлянского района Ростовской области.

Содержание курсового проекта: «СООРУЖЕНИЯ ОЧИСТКИ И ДООЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД»

1. РАСЧЕТНЫЕ РАСХОДЫ СТОЧНЫХ ВОД НАСЕЛЕННОГО ПУНКТА.
 - 1.1 Расход хозяйственно - бытовых сточных населенного пункта.
 - 1.3 Определение расчетных расходов КОС.
2. КОНЦЕНТРАЦИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЙ СТОЧНЫХ ВОД.
 - 2.1 Концентрация загрязнений смеси хоз.-быт. и производственных сточных вод, поступающих на КОС.
 - 2.2 Расчет эквивалентного числа жителей.
3. РАСЧЕТ САМООЧИЩЕНИЯ ВОДОЕМА-ПРИЕМНИКА ОЧИЩЕННЫХ ВОД.
 - 3.1 Расчет процесса смешения СВ с водой водоема.
 - 3.2 Определение необходимой степени очистки сточных вод.
4. ВЫБОР МЕТОДА И ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД
 - 4.1 Технологическая схема очистки СВ.
 - 4.2 Расчет эффективности очистки СВ по выбранной схеме.
5. СООРУЖЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД.
 - 5.1 Расчет приемной камеры
 - 5.2 Расчет решеток-дробилок
 - 5.3 Расчет песколовков и песковых бункеров
 - 5.4 Расчет первичных отстойников
6. СООРУЖЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД.
 - 6.1 Высоконагружаемые биофильтры (аэрофильтры). (Аэротенки).
 - 6.2 Расчет вторичных отстойников.
7. ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЕ ОЧИЩЕННЫХ СТОКОВ
 - 7.1 Проектирование и расчет электролизных установок
 - 7.2 Производительность электролизной
 - 7.3 Водно-солевое хозяйство. Технологический расчет и проектирование
 - 7.3.1 Установка декарбонизации воды С1- анионированием
 - 7.3.2 Узел кислотной декарбонизации
 - 7.3.3 Солевое хозяйство
 - 7.3.4 Электролизный модуль «Хлорэфс» УГ-25МК
 - 7.3.5 Система дозирования гипохлорита натрия
8. СООРУЖЕНИЯ ДООЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД
 - 8.1 Расчет биологических прудов доочистки сточных вод
9. КОМПОНОВКА СТАНЦИИ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД (чертеж)

3 семестр

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

ПК 1 Тестовые материалы находятся в папке УМК дисциплины «Системы и сооружения очистки природных и сточных вод» на кафедре «Водоснабжения и использования водных ресурсов».

ПК 2 Тестовые материалы находятся в папке УМК дисциплины «Системы и сооружения очистки природных и сточных вод» на кафедре «Водоснабжения и использования водных ресурсов».

ПК 3 Курсовой проект «Сооружения очистки природных вод».

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

Темы курсового проекта «СООРУЖЕНИЯ ОЧИСТКИ ПРИРОДНЫХ ВОД»

1. Сооружения очистки природных вод поселка Аютинский Ростовской области.
2. Сооружения очистки природных вод станицы Новозолотовская Семикаракорского района Ростовской области.
3. Сооружения очистки природных вод села Кочубеевское Кочубеевского района Ставропольского края.
4. Сооружения очистки природных вод поселка Подгорский Верхнедонского района Ростовской области.
5. Сооружения очистки природных вод поселка Тарасовский Тарасовского района Ростовской области.
6. Сооружения очистки природных вод города Задонска Липецкой области.
7. Сооружения очистки природных вод станицы Вешенская Шолоховского района Ростовской области.
8. Сооружения очистки природных вод станицы Усть-Быстрианская Усть-Донецкого района Ростовской области.
9. Сооружения очистки природных вод станицы Мигулинская Верхнедонского района Ростовской области.
10. Сооружения очистки природных вод поселка Меркуловский Шолоховского района Ростовской области.

Содержание курсового проекта: «СООРУЖЕНИЯ ОЧИСТКИ ПРИРОДНЫХ ВОД»

1. АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ОБРАБАТЫВАЕМОЙ ВОДЫ
 - 1.1. Определение гипотетического состава воды
 - 1.2. Классификация воды по системе О.А. Алекина
 - 1.3. Определение жесткости воды
 - 1.4. Определение содержания свободной углекислоты
 - 1.5. Расчет измененного химического состава воды после коагуляции
 - 1.6. Определение необходимости стабилизации осветленной воды
2. РАСЧЁТНЫХ РАСХОДЫ СТАНЦИИ ОСВЕЩЕНИЯ ВОДЫ
3. ВЫБОР ТЕХНОЛОГИИ ВОДОПОДГОТОВКИ ВОДЫ ПИТЬЕВОГО КАЧЕСТВА
 - 3.1 Выбор и обоснование метода обработки воды
 - 3.2. Технологическая схема осветления воды
 - 3.3. Высотная схема движения воды по сооружениям.
4. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ И СОСТАВА ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ
5. РАСЧЁТ УСТАНОВОК РЕАГЕНТНОГО (БЕЗРЕАГЕНТНОГО) ХОЗЯЙСТВА
 - 5.1. Выбор состава реагентного хозяйства и определение расчетных доз реагентов
 - 5.2. Хозяйство приготовления раствора коагулянта
 - 5.3. Расчет складских помещений
6. РАСЧЁТ ОСНОВНЫХ СООРУЖЕНИЙ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ВОДЫ
 - 6.1. Расчет смесителя
 - 6.2. Расчет отстойников
 - 6.3. Расчет скорого фильтра (медленного)
7. ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЕ ОСВЕЩЕННОЙ ВОДЫ

- 7.1 Расчет хлораторной (электролизной)
- 8. РАСЧЕТ СООРУЖЕНИЙ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПРОМЫВНЫХ ВОД И ОСАДКА
 - 8.1 Обработка промывных вод
 - 8.2 Искусственные методы обработки осадков
 - 8.3 Утилизация осадков водопроводной станции
- 9. КОМПОНОВКА СТАНЦИИ ОЧИСТКИ ПРИРОДНЫХ ВОД (чертеж)

ИК Вопросы к зачёту (2 семестр)

1. Состав и свойства сточных вод.
2. Техногенные источники загрязнения.
3. Классификация загрязнений сточных вод и методы их извлечения.
4. Классы вредных факторов сточных вод.
5. Основные положения «Правил охраны водоемов от загрязнений сточными водами»
6. Условия спуска сточных вод в водоемы. Нормативы качества воды водоёмов питьевого и культурно-бытового водопользования.
7. Условия спуска сточных вод в водоемы. Нормативы качества воды водоёмов рыбохозяйственного водопользования.
8. Критерии оценки загрязненности стоков.
9. Охрана водоемов от загрязнений сточными водами (дайте определение показателям ПДК, ПДС, ЛПВ, их расчет).
10. Определение необходимой степени очистки сточных вод по основным показателям.
11. Самоочищение водоема и факторы, влияющие на процесс.
12. Кислородный баланс водоема, факторы, влияющие на кислородный режим водоема.
13. Расчетные расходы сточных вод, поступающих на КОС, их определение.
14. Минерализация загрязнений. Процессы нитрификации и денитрификации в очистке сточных вод.
15. Задачи очистки сточных вод. Процессы, используемые при обработке сточных вод.
16. Методы очистки сточных вод. Основные схемы очистки.
17. Физико-химические технологии и аппараты для очистки сточных вод.
18. Основы физико-химической очистки сточных вод. Методы удаления из сточных вод отдельных компонентов.
19. Теоретические основы биологической очистки в свободном объеме.
20. Активный ил, состав и основные фазы его развития. Значение для очистки сточных вод.
21. Технологические схемы очистки стоков в аэротенках.
22. Аэротенки, классификация, основные схемы работы.
23. Конструкции аэротенков, принцип работы и расчёта.
24. Системы аэрации иловых смесей в аэротенках. Основные направления интенсификации работы аэрационных сооружений.
25. Биологические пруды доочистки сточных вод с естественной и искусственной аэрацией.
26. Биореакторы с различными видами загрузок конструкции, принцип работы.
27. Фильтры с зернистой загрузкой. Классификация, конструкции.
28. Сорбционные методики и флотация. Основные схемы очистки.
29. Методы насыщения очищенных сточных вод кислородом.
30. Эколого-экономическая оценка современных технологий очистки сточных вод.
31. Системный анализ технологий, оборудования и схем очистки сточных вод.
32. Выбор метода обезвреживания загрязнений сточных вод.
33. Инновационные технологии очистки сточных вод, схемы, область применения.
34. Обеззараживание сточных вод. Основные методы их достоинства и недостатки.
35. Проектирование электролизной установки, достоинства и недостатки метода. Водно-солевое хозяйство, установка декарбонизации воды, электролизный модуль, основные положения по расчету.

36. Надежность функционирования комплексов очистки сточных вод. Оценка стабильности и экологической надежности очистных комплексов.
37. Высотная схема движения сточных вод по сооружениям КОС, назначение, принцип построения.
38. План трассы очистных сооружений, внутримплощадочные коммуникации.

ИК Вопросы к экзамену (3 семестр)

1. Химические показатели качества воды. Классификация природных вод (по О.А. Алекину).
2. Физические показатели качества воды.
3. Оценка качества воды для хозяйственно-питьевого водоснабжения.
4. Химический состав природных вод и факторы, влияющие на его формирование.
5. Общая классификация методов обработки природных вод.
6. Технологические схемы улучшения качества воды.
7. Критерии для выбора технологической схемы и состава сооружений. Системный подход к выбору водоочистной технологии.
8. Основные реагентные схемы улучшения качества воды, применяемые в водоподготовке.
9. Безреагентные схемы подготовки природной воды.
10. Теоретические основы коагуляции взвеси в свободном объеме воды, какие факторы влияют на процесс коагуляции в объеме.
11. Контактная коагуляция, ее отличительные особенности.
12. Факторы, влияющие на эффективность коагуляции.
13. Методы интенсификации процесса коагуляции при обработке маломутных, цветных, холодных вод.
14. Реагенты, применяемые при реагентной обработке воды, их свойства и характеристики, достоинства, недостатки, современные коагулянты.
15. Флокулянты и их роль в процессе улучшения качества воды.
16. Реагентное хозяйство. Схемы, оборудование и требования к устройству.
17. Смесители, камеры хлопьеобразования, конструкции и принцип работы.
18. Регулирование эффективности перемешивания в смесителях и камерах хлопьеобразования.
19. Теоретические основы осаждения взвеси из воды отстаиванием.
20. Параметры влияющие на скорость осаждения частиц в свободном объеме.
21. Классификация отстойников и область их применения.
22. Радиальные и тонкослойные отстойники. Область применения, принцип работы и расчета.
23. Теоретические основы осветления воды в слое взвешенного осадка. Принцип работы осветлителей.
24. Осветлители с взвешенным осадком. Принцип работы и расчета. Технологические показатели.
25. Принцип работы и устройство контактных осветлителей.
26. Удаление примесей воды методом флотации. Конструкции и принцип работы флотаторов.
27. Теоретические основы осветления воды фильтрованием.
28. Классификация фильтров. Условия их применения. Параметры фильтрования.
29. Фильтрующие загрузки. Виды и требования, предъявляемые к ним.
30. Скорые фильтры и их дренажные устройства.
31. Объемное и поверхностное фильтрование, фильтрование в тонких перегородках.
32. Сущность теории фильтрования Минца.
33. Фильтры с плавающей загрузкой. Их преимущества и недостатки.
34. Безреагентное осветление воды. Сущность процесса, схемы и установки.
35. Медленные фильтры (МФ). Конструктивные особенности, принцип работы и расчета.
36. Регенерация МФ. Гидравлический рыхлитель, принцип работы и расчета.
37. Безреагентная объемная фильтрация. Сущность, преимущества и недостатки. Конструкции и принцип работы гидроциклонов.
38. Процессы мембранного разделения.

39. Области применения микро- и ультрафильтрации в водоподготовке.
40. Области применения обратного и прямого осмоса, электродиализа, мембранной дистилляции в водоподготовке.
41. Материалы используемые для микро-, ультра- и нанофильтрационных мембран, размеры пор и задерживающая способность материалов.
42. Технологические схемы очистки природных вод с применением методов микро- и ультрафильтрации.
43. Технологические схемы очистки природных вод с применением методов нанофильтрации и обратного осмоса.
44. Конструкции мембранных аппаратов для ультрафильтрации и обратного осмоса.
45. Требования предъявляемые к воде поступающей на обратноосмотические установки.
46. Приемы, используемые для защиты обратноосмотических мембран от образования кристаллических (биологических, коллоидных, органических) отложений. Ингибиторы осадкообразования.
47. Концентрационная поляризация, способы ее снижения.
48. Селективность мембран, ее определение.
49. Необходимость доочистки водопроводной воды в зданиях, технологии, достоинства и недостатки.
50. Категории стоков образующихся на станции водоподготовки.
51. Загрязнения, содержащиеся в промывной воде скорых фильтров и контактных осветлителей.
52. Технологическая схема обработки промывных вод фильтровальных сооружений при одноступенчатой и двухступенчатой технологии очистки природных вод.
53. Возвратные промывные воды в технологии очистки природных вод.
54. Свойства осадков из отстойников и осветлителей со слоем взвешенного осадка.
55. Методы обработки осадков в естественных условиях.
56. Технологические схемы обработки и обезвоживания осадков.
57. Утилизация осадков станции водоподготовки.
58. Принципы компоновки станции водоподготовки.
59. Оптимизация технологических схем водоподготовки.
60. Методы обеззараживания воды, их преимущества и недостатки.
61. Хлорирование воды, достоинства и недостатки метода.
62. Озонирование воды, химизм процесса. Область применения, преимущества и недостатки процесса.
63. УФ-дезинфекция воды. Бактерицидные установки, схемы, принцип работы, достоинства и недостатки.
64. Гипохлорит, схема получения, применение, установки, достоинства и недостатки.
65. Методы интенсификации процессов обеззараживания.

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ МАГИСТРАНТОВ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Магистранты заочной формы обучения выполняют курсовые проекты «Сооружения очистки и доочистки сточных вод» (1 курс) и «Сооружения очистки природных вод» (2 курс) (структура курсовых проектов приведена выше). Выбор варианта определяется по двум последним цифрам зачетной книжки (п.6.3-6.10).

Бланк задания на Курсовой проект, 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.

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

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. 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. (63 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. Картузова, Т.Д. Очистка сточных вод [Текст] : 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. - Новочеркасск, 2016. – 88 с. (5 экз.).

5. 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.).

6. 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.).

7. 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.).

8. 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.

9. Васильев А.М. Инженерные системы водоснабжения и водоотведения [Текст] : 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. - - Новочеркасск, 2016. – 143 с. (5 экз.).

10. Волосухин В.А. Статистическая обработка экспериментальных данных [Текст] : учеб. пособие для аспирантов и соискателей с.х. вузов / В. А. Волосухин, Д. В. Янченко ; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Новочеркасск, 2018. - 295 с. с прилож. - На обл.: 100 лет инж.-мелиор. образованию на юге России. Т.Х. 2007. - 80-00. (29 экз.).

11. 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. Нарыков В.И. Гигиена водоснабжения [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. И. Нарыков, Ю. В. Лизунов, М. А. Бокарев. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : СпецЛит, 2011. - 119 с. - ISBN 978-5-299-00455-7. - Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=105045>. 29.08.2020.

3. Системы и сооружения очистки природных и сточных вод [Электронный ресурс]: метод. указания для магистров напр. подготов. «Природообустройство и водопользование» магистерская программа «Водоснабжение и водоотведение» / Сост.: Т.Д. Картузова, Р.А. Олейник; Новочерк. инж. мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Электрон. дан. - Новочеркасск, 2018. - ЖМД; PDF; 1,8 МБ. - Систем. требования : IBM PC ; Windows 7 ; Adobe Acrobat X Pro . - Загл. с экрана.

4. Расчет процесса очистки воды фильтрованием [Электронный ресурс]: метод. указания для магистров напр. подготов. «Природообустройство и водопользование» магистерская программа «Водоснабжение и водоотведение» / Сост.: Т.Д. Картузова; Новочерк. инж. мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Электрон. дан. – Новочеркасск, 2018. – ЖМД; PDF; 0,6 МБ. – Систем. требования: IBMPC / Windows 7. AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана.

5. 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. - Гриф Мин. обр. - ISBN 978-5-9916-1714-7 : 366-50. (5 экз.).

6. 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.).

7. 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.

8. Кожинов, В. Ф. Очистка питьевой и технической воды. Примеры и расчёты [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов спец. "Водоснабж. и канал." / В. Ф. Кожинов. - 4-е изд., репринтное. - М. : Бастет, 2012. - 303 с. - Гриф Мин. обр. - ISBN 978-5-903178-09-4 : 541-80. (30 экз.).

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 «РосНИИПМ»	с 27.04.2018г. до окончания неисключительных прав на произведение

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

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 и др.)	Соглашение о предоставлении лицензии и оказании услуг от 14.07.2014 г. Autodesk Academic Resource Center (бессрочно)

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

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 ограниче-

ниям 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>	<p>Набор демонстрационного оборудования (переносной): Ноутбук RUintro – 1 шт., мультимедийное видеопроекционное оборудование: проектор AcerP5280 – 1 шт. с экраном – 1 шт.;</p>
<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>	<p>Учебно-наглядные пособия (26 шт.);</p> <p>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>
<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>Доска – 1 шт.;</p> <p>Рабочие места студентов;</p> <p>Рабочее место преподавателя.</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>	<p>Доска – 1 шт.;</p> <p>Рабочие места студентов;</p> <p>Рабочее место преподавателя.</p>

Дополнения и изменения одобрены на заседании кафедры «27» августа 2020 г.

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

Гурин К.Г.

(Ф.И.О.)

Внесенные изменения утверждаю: «28» августа 2020 г.

Декан факультета _____

Дьяков В.П.

(подпись)

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

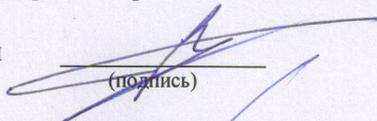
Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2020/2021	Договор №1/2021 от 15.02.2021 г. с ООО «ЭБС Лань» на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям коллекций: «Лесное хозяйство и лесоинженерное дело - Издательство Лань» и отдельно на книги 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.

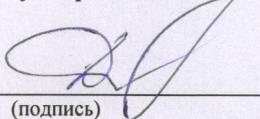
Заведующий кафедрой


(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.)