

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

Декан факультета ИМФ Ширяев С.Г.

« 31 » 2016 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины

Б1.В.11 «Улучшение качества природных вод»

(шифр, наименование учебной дисциплины)

Направление

20.03.02 – Природообустройство и водопользование

(код, полное наименование направления подготовки)

Профиль

«Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения»

(полное наименование профиля ОПОП направленность подготовки)

Форма обучения

очная, заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Уровень образования

бакалавриат

Факультет

Инженерно-мелиоративный факультет, ИМ

(сокращенное и полное наименование факультета)

Кафедра

**Водоснабжения и использования водных ресурсов,
ВиИВР**

(полное, сокращенное наименование кафедры)

Составлена с учётом требований ФГОС ВО по направлению(ям) подготовки,

20.03.02 - «Природообустройство и водопользование»

(шифр и наименование направления подготовки)

Утверждённого приказом Минобрнауки России

от 06 марта 2015 г., № 160

(дата утверждения ФГОС ВО, № приказа)

Разработчик (и) **Доцент каф. ВиИВР**

(должность, кафедра)

(подпись)

Картузова Т.Д.

(Ф.И.О.)

Обсуждена и согласована:

Кафедра ВиИВР

(сокращенное наименование кафедры)

протокол № 1 от «31» августа 2016 г.

Заведующий кафедрой

(подпись)

Гурин К.Г.

(Ф.И.О.)

Заведующая библиотекой

(подпись)

Чалая С.В.

(Ф.И.О.)

Учебно-методическая комиссия факультета

протокол № 1 от «31» августа 2016 г.

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

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

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

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

Планируемые результаты обучения (этапы формирования компетенций)	Компетенции
Знать:	
- основные направления современных достижений науки и техники в области улучшения качества природных вод; перспективы развития систем водоподготовки для питьевого (промышленного) водоснабжения; современное оборудование и установки; основы проектирования, эксплуатации и реконструкции водоочистных комплексов (ВОС). Правила эксплуатации и современные методы интенсификации процессов водоподготовки; основы анализа качества воды.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-12, ПК-13, ПК-14, ПК-15
Уметь:	
- оценивать качество природных вод; обоснованно выбирать методы и технологии их кондиционирования; использовать основы физико-химических процессов УКВ и современные технологические схемы с оценкой их экологической надёжности и безопасности для населения; решать проблемы по надёжному водообеспечению населению качественной водой из поверхностных водисточников; выполнять расчёты по технико-экономическому обоснованию принятых решений и технологические расчёты по изменению качества воды и его улучшения.	ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-12, ПК-13, ПК-14, ПК-15
Навык:	
- владения нормативными, правовыми и экологическими основами проектирования, эксплуатации, управления системами водообеспеченности населения; методик проектирования и расчёта систем и инженерных сооружений водоподготовки; использования современного оборудования и методов контроля качества вод и состояния окружающей среды.	ОПК-1, ПК-1, ПК-12, ПК-13, ПК-14
Опыт деятельности:	
- в выборе оптимальных решений по очистке природных вод; в решении эко-	ОПК-1, ПК-1,

Планируемые результаты обучения (этапы формирования компетенций)	Компетенции
логических проблем по охране окружающей среды от вторичных загрязнений ее эксплуатационными отходами от водоочистных комплексов.	ПК-12, ПК-13, ПК-14

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Улучшение качества природных вод» входит в раздел Б1 и является дисциплиной по выбору вариативной части, основной профессиональной образовательной программы по направлению 20.03.02 «Природообустройство и водопользование», и изучается в 8 семестре.

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

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (компоненты ОП), формирующие данную компетенцию	Последующие дисциплины, (компоненты ОП) формирующие данную компетенцию
ОПК-1	Экология, водохозяйственные системы и водопользование, водоснабжение и обводнение территорий, водоотведение и очистка сточных вод, санитарно-техническое оборудование зданий и сельскохозяйственных объектов	Водозаборные сооружения поверхностных и подземных вод, восстановление водных объектов, производственная преддипломная практика, защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
ПК-1	Гидрология, гидрометрия, санитарно-техническое оборудование зданий и сельскохозяйственных объектов	Производственная преддипломная практика, защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
ПК-2	Улучшение качества подземных вод, водоснабжение и обводнение территорий, водоотведение и очистка сточных вод	Водозаборные сооружения поверхностных и подземных вод, восстановление водных объектов, производственная преддипломная практика, защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
ПК-12	Улучшение качества подземных вод, водоснабжение и обводнение территорий, водоотведение и очистка сточных вод, системы транспортирования воды, санитарно-техническое оборудование зданий и сельскохозяйственных объектов	Водозаборные сооружения поверхностных и подземных вод, восстановление водных объектов, производственная преддипломная практика, защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
ПК-13	Инженерная гидравлика, основы строительного дела, насосные станции водоснабжения и водоотведения, санитарно-техническое оборудование зданий и сельскохозяйственных объектов, улучшение качества подземных вод, водоснабжение	Водозаборные сооружения поверхностных и подземных вод, восстановление водных объектов, производственная преддипломная практика, защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

	и обводнение территорий, водоотведение и очистка сточных вод, системы транспортирования воды,	
ПК-14	Начертательная геометрия и инженерная графика, насосные станции водоснабжения и водоотведения, водоснабжение и обводнение территорий, водоотведение и очистка сточных вод, санитарно-техническое оборудование зданий и сельскохозяйственных объектов, улучшение качества подземных вод	Водозаборные сооружения поверхностных и подземных вод, восстановление водных объектов, производственная преддипломная практика, защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
ПК-15	Улучшение качества подземных вод, водоснабжение и обводнение территорий, водоотведение и очистка сточных вод, системы транспортирования воды, санитарно-техническое оборудование зданий и сельскохозяйственных объектов	Водозаборные сооружения поверхностных и подземных вод, восстановление водных объектов, производственная преддипломная практика, защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

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

Вид учебной работы		Трудоемкость в часах					
		Очная форма			Заочная форма		
		семестр			курс		
		8		Итого	5		Итого
Аудиторная (контактная) работа (всего) в том числе:		42		42	12		12
Лекции		14		14	4		4
Лабораторные работы (ЛР)		14		14	4		4
Практические занятия (ПЗ)		14		14	4		4
Семинары (С)		-		-			
Самостоятельная работа (всего) в том числе:		30		30	87		87
Курсовой проект (работа)		24		24	24		24
Расчётно-графическая работа		-		-			
Контрольная работа		-		-			
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		6		6	63		63
Контроль		-		-			
Подготовка и сдача экзамена		36		36	9		9
Общая трудоёмкость	часов	108		108	108		108
	ЗЕТ	3		3	3		3
Формы контроля по дисциплине:							
- экзамен, зачёт		экзамен		экзамен	экзамен		экзамен
- курсовой проект (КП), курсовая работа (КР), расчётно - графическая (РГР) контрольная работа (Контр.), шт.		КП,1		КП,1	КП,1		КП,1

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Очная форма обучения

4.1.1 Разделы (темы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Семестр	Виды учебной работы и трудоёмкость (в часах)						Итого
			аудиторные			СРС		Итоговый контроль	
			Лекции	Лаборат. занятия	Практич. занятия (семинары)	Курсовой КП, РГР	Другие виды СРС		
8 семестр									
1	Качество воды. Нормативные основы улучшения качества воды. Состав и свойства природной воды. Критерии качества воды	8	2	4	2	7	-	-	15
2	Способы и методы обработки природные вод. Осветление поверхностных вод (блок-схема).	8	2	3,5	5	3,5	1	-	15
3	Теоретические основы осветления воды отстаиванием. Моделирование процесса осаждения.	8	2	3	1	-	2	-	8
4	Реагенты, применяемые в водоподготовке. ТС, расчётные дозы, дозаторы. Современные реагенты ОХА, ПОХ, преимущества	8	2	1,5	1	2,5	1	-	8
5	Классификация, схемы, принцип работы отстойников и осветлителей: ГО, ВО, РО. Условия применения.	8	2	-	1,5	3,5	-	-	7
6	Осветление воды фильтрованием. Теоретические основы процесса. Классификация фильтров.	8	2	-	1,5	5,5	-	-	9
7	Обеззараживание природных вод. Методы, условия применения, достоинства, недостатки.	8	2	2	2	2	2	-	10
Подготовка к итоговому контролю		зачёт	зачет	-	-	-	-	-	-
		экзамен	эк-за-мен						36
ВСЕГО:			14	14	14	24	6	36	108

4.1.2 Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	семестр	Темы и содержание лекций	Трудоемкость	Форма контроля (ПК)
8 семестр				
1	8	<i>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	ПК 1
2	8	<i>Способы обработки природной воды.</i> Блок-схема методов обработки воды. Основные технологические схемы, состав сооружений, классификация, область применения, выбор технологической схемы	2	ПК 1
3	8	<i>Теоретические основы осветления воды отстаиванием.</i> Сущность реагентных методов осветления воды. Моделирование процесса осаждения. Кривые выпадения (осаждения). Гидравлическая крупность, показатель осаждаемости взвеси. Коагуляция воды в свободном объеме, контактная.	2	ПК 1
4	8	<i>Реагенты, применяемые в водоподготовке.</i> Назначение, применение, ТС приготовления, расчётные дозы, дозирование. Современные реагенты ОХА, ПОХ	2	ПК 1
5	8	<i>Отстойники.</i> Классификация, принцип работы отстойников и осветлителей. ГО, ВО, РО. Условия применения, Интенсификация работы. Флотация.	2	ПК 2
6	8	<i>Осветление воды фильтрованием.</i> Теоретические основы процесса. Адгезия, суффозия. Классификация фильтров, устройство и принцип работы. Технологические показатели фильтрации.	2	ПК 2
7	8	<i>Обеззараживание природных вод.</i> Методы, характеристики, условия применения, достоинства и недостатки. Хлорирование, химизм процесса. Гипохлорит, Схема получения, применение. Озонирование.	2	ПК 2

4.1.3 Практические занятия

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	семестр	Тематика и содержание практических занятий (семинаров)	Трудоемкость	Формы контроля (ТК)
8 семестр				
1	8	<i>Технологический анализ качества поверхностных вод.</i> Выдача задания для РГР. Расчёт химического состава воды, CO_2 , Ж_0 , $\text{Ж}_\text{К}$, $\text{Ж}_\text{НК}$, солесодержания, необходимости стабилизации. Формула воды. Решение задачи выбор метода обработки воды по вариантам КП	2	ПК 3
2	8	<i>Выбор технологической схемы осветления воды</i>	2	ПК 3

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	семестр	Тематика и содержание практических занятий (семинаров)	Трудоемкость	Формы контроля (ТК)
		Работа с СНиП 2.04.02*, подбор состава сооружений осветления воды. Расчёт производительности установки. Составление ТС. Расчёты отметок воды и построение ВС (по вариантам КП).		
2, 4	8	<i>Реагентное хозяйство (РХ) станции осветления воды.</i> Выбор реагентов. Схемы РХ (коагулянта, ПАА, щелочного, кислотного). Принцип расчёта сооружений РХ и подбора дозы реагентов. Подбор ТС РХ (КП)	2	ПК 3
3,5	8	<i>Смесители, отстойники, осветлители</i> Классификация, схемы, область применения. Принцип расчёта. Осветлитель, схема, принцип работы и расчёта, технологические показатели.	2	ТК 1
2, 6	8	<i>Осветление воды фильтрованием.</i> Фильтры, классификация. Скорые осветлительные фильтры, схемы, устройство, принцип работы и расчёта, технологические показатели. Расчёт дренажно-распределительной системы по варианту КП	2	ПК 3
7	8	<i>Обеззараживание осветлённой воды</i> Хлорирование, химизм процесса, состав хлораторной, выбор хлораторов. Основы расчёта хлораторной и ТБ эксплуатации. Типовые решения хлораторных (примеры состава и компоновки)	2	ТК 1
2,5,6	8	<i>Водопроводные очистные станции (ВОС).</i> Состав сооружений, Генплан (ВОС, типовые решения. Компоновочные решения фильтровального зала. Принцип осветления и движения воды по станции. Привязка ТП к расчётам ВОС по варианту.	2	ПК 3

4.1.4 Лабораторный практикум

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	семестр	Тематика и содержание лабораторных занятий	Трудоемкость	Формы контроля (ТК)
8 семестр				
1	8	Введение в химический анализ воды. Порядок и техника безопасности при выполнении химических анализов и лабораторной работы. Правила отбора проб (из водоисточника, водопроводной сети) и их подготовки к химическому анализу. Программы КК	2	ТК1
1	8	Определение органолептических свойств природных вод (из подземного, поверхностного водоисточников, из водопровода)	2	ТК2
2,3,4	8	Определение оптимальной дозы коагулянта	2	ТК2
3	8	Торсионный анализ воды. Определение показателя осаждаемости взвеси. Построение кривых осаждения и выпадения.	2	ТК2
2,4	8	Умягчение поверхностных вод. Решение задачи по умягчению поверхностных вод реагентным способом (по варианту)	2	ТК2,
2	8	Умягчение воды ионообменным способом (водопроводной воды) на модельной ионообменной установке	2	ТК2
7	8	Определение дозы хлора. Выбор оптимальной дозы хлора для поверхностной воды.	2	ТК2

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)
8 семестр				
1	8	<i>Решение задачи по химическому состав поверхностной воды (КП) по варианту</i> Расчёты химического состава воды; Ж _О ; Ж _К ; Ж _{Н/К} ; СО ₂ , необходимости стабилизации. Построение диаграмм химического и солевого состава исходной и осветлённой воды. Выбор вида и определение расчётных доз стабилизирующих реагентов	4	ПК 3
1, 2	8	<i>Выбор метода и технологии осветления воды по варианту (КП)</i> Анализ качества воды и выбор метода УКВ, работа с СНиП 2.04.02* Расчёт производительности установки. Определение ТС. Расчёты отметок воды и построение ВС (по вариантам КП).	4	ПК 3
3	8	Расчёты по определению гидравлической крупности. Построение и анализ кривых выпадения и осаждения взвеси (торсионный анализ).	2	ТК 2
2,4	8	Решение задачи по реагентному умягчению поверхностных вод. Подбор технологической схемы умягчения, технологических параметров сооружений.	2	ТК 2
2,4	8	<i>Выполнение расчётов по теме КП</i> Определение состава и ТС РХ. Расчёт хозяйства приготовления коагулянта, ПАА, стабилизирующих реагентов. Подбор дозирующих устройств, складских помещений.	3	ПК 3
5	8	<i>Выполнение расчётов по теме КП.</i> Расчёт смесителя и осветлителя. Выбор типа и определение технологических параметров сооружений, увязка с ТП.	3	ПК 3
6	8	<i>Выполнение расчётов по теме КП</i> Расчёт скорого фильтра, дренажно-распределительной системы. Подбор фильтрующей загрузки. Гидравлический расчёт технологических трубопроводов.	3	ПК 3
1, 6	8	<i>Подготовка к выполнению графической часть КП.</i> Типовые решения по компоновке ВОС (Примеры). Принципы движения воды по сооружениям водопроводной станции. Принцип расчёта внутриплощадочных сетей и каналов. Уточнение отметок высотной схемы.	3	ПК 3
2,4,5, 6	8	<i>Выполнение графической части КП (Ватман А1).</i> Вычерчивание генплана ВОС. Плана фильтровального зала, разреза или высотной схемы (по заданию преподавателя)	2	ПК 3
7	8	<i>Обеззараживание осветлённых вод.</i> Технологические параметры и расчёт хлораторной. Выбор	2	ПК 3

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	семестр	Виды и содержание самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (час.)	Контроль выполнения работы (ПК, ТК, ИК)
		хлоратора, ТС хлораторной.		
7	8	Химизм хлорирования воды. Виды хлорных реагентов. Расчёты по определению остаточного хлора в воде. Построение графика. Определение хлоропоглощаемости воды.	2	ТК 2
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	Курс	Виды учебной работы и трудоёмкость (в часах)						Итого	
			аудиторные			СРС		Итоговый контроль		
			Лекции	Лаборат. занятия	Практич. занятия (семинары)	Курсовой КП, РГР	Другие виды СРС			
5 курс										
1	Качество воды. Нормативные основы улучшения качества воды. Состав и свойства природной воды. Критерии качества воды	5	1	-	1	4	-		6,0	
2	Способы и методы обработки природных вод. Осветление поверхностных вод (блок-схема).	5	0,5	-	1	8	-		9,5	
3	Теоретические основы осветления воды отстаиванием. Моделирование процесса осаждения.	5	0,5	1	1	-	12		14,5	
4	Реагенты, применяемые в водоподготовке. ТС, расчётные дозы, дозаторы. Современные реагенты ОХА, ПОХ, преимущества	5	0,5	2	0,5	4	12		19,0	
5	Классификация, схемы, принцип работы отстойников и осветлителей: ГО, ВО, РО. Условия применения.	5	0,5	1	-	2	12		15,5	
6	Осветление воды фильтрованием. Теоретические основы процесса. Классификация фильтров.	5	0,5	-	-	2	17		19,5	
7	Обеззараживание природных вод. Методы, условия применения, достоинства, недостатки.	5	0,5	-	0,5	4	10		15,0	
Подготовка к итоговому контролю		зачёт	зачет	-	-	-	-	-	-	
		экзамен	экзамен	-	-	-	-	-	9	
ВСЕГО:			4	4	4	24	54	9	108	

4.2.1 Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ раздела дисциплины из табл. 4.2.1	курс	Темы и содержание лекций	Трудоемкость (час.)
5 курс			
1,3,6	5	<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. Теоретические основы осветления воды отстаиванием. Сущность реагентных методов осветления воды. Осветление воды фильтрованием. Теоретические основы процесса. Адгезия, суффозия.	2
2,4,5,7	5	<i>Способы обработки природной воды.</i> Блок-схема методов обработки воды. Основные технологические схемы, состав сооружений, классификация, область применения, выбор ТС. Классификация, принцип работы отстойников и осветлителей. Классификация фильтров, устройство и принцип работы. Технологические показатели фильтрации. Обеззараживание природных вод.	2

4.2.3 Практические занятия

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	курс	Тематика и содержание практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
5 курс			
1,3	5	<i>Технологический анализ качества поверхностных вод.</i> Выдача задания для КП. Расчёт химического состава воды, CO_2 , Ж_0 , $\text{Ж}_\text{к}$, $\text{Ж}_\text{нк}$, солесодержания, необходимости стабилизации. Формула воды. Выбор технологической схемы осветления воды. Решение задачи выбора метода обработки воды по вариантам КП	2
2,4,7	5	<i>Водопроводные очистные станции (ВОС).</i> Состав сооружений, Генплан ВОС. Компонентные решения фильтровального зала. Принцип осветления и движения воды по станции. Реагентное хозяйство (РХ) станции осветления воды, выбор схемы РХ. Обеззараживание осветлённой воды. Хлорирование, химизм процесса, состав хлораторной, выбор хлораторов.	2

4.2.4 Лабораторный практикум

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	курс	Тематика и содержание практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
5 курс			

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	курс	Тематика и содержание практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
4	5	Определение оптимальной дозы коагулянта.	2
5,3	5	Торсионный анализ воды. Определение показателя осаждаемости взвеси. Построение кривых осаждения и выпадения.	2

4.2.5 Самостоятельная работа

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	курс	Виды и содержание самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (час.)
5 курс			
1	5	<i>Решение задачи по химическому состав поверхностной воды</i> Расчёты химического состава воды; ЖО; ЖК; ЖН/К; СО ₂ , необходимости стабилизации. Построение диаграмм химического и солевого состава исходной и осветлённой воды. Выбор вида и определение расчётных доз стабилизирующих реагентов (<i>по вариантам КП</i>).	4
2	5	<i>Выбор метода и технологии осветления воды по варианту.</i> Анализ качества воды и выбор метода УКВ, работа с СНиП 2.04.02* Расчёт производительности установки. Определение ТС. Расчёты отметок воды и построение ВС (<i>по вариантам КП</i>).	4
4,5,6	5	Схемы и расчёт РХ (коагулянта, ПАА, щелочного, кислотного). Расчёт сооружений водоподготовки: <i>смесителей, осветлителей, фильтров (по вариантам КП)</i> .	8
7	5	<i>Обеззараживание осветлённых вод.</i> Технологические параметры и расчёт хлораторной. Выбор хлоратора, ТС хлораторной (<i>по варианту КП</i>).	4
2	5	<i>Выполнение графической часть КП. Ватман А1.</i> Вычерчивание генплана ВОС (ТП). Плана фильтровального зала, разреза или высотной схемы (по заданию преподавателя. Принципы движения воды по сооружениям водопроводной станции. Принцип расчёта внутриплощадочных сетей и каналов. Уточнение отметок высотной схемы.	4
4	5	<i>Реагенты, применяемые в водоподготовке.</i> Назначение, применение, ТС приготовления, расчётные дозы, дозирование. Современные реагенты ОХА, ПОХ	12
3	5	<i>Теоретические основы осветления воды отстаиванием.</i> Сущность реагентных методов осветления воды. Моделирование процесса осаждения. Кривые выпадения (осаждения). Гидравлическая крупность, показатель осаждаемости взвеси. Коагуляция воды в свободном объёме, контактная.	12
5	5	<i>Отстойники, ГО, ВО, РО.</i> Классификация, схемы, условия применения. Принцип работы и расчёта. Интенсификация работы, технологические	12

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	курс	Виды и содержание самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (час.)
		показатели. Флотация.	
6	5	<i>Фильтры, скорые, медленные.</i> Классификация. Скорые осветлительные фильтры, схемы, устройство, принцип работы и расчёта, технологические показатели. Медленные фильтры, принцип работы и расчёт.	17
7	5	<i>Обеззараживание воды.</i> Классификация методов. Хлорирование, принцип действия, состав хлораторной, техника безопасности при эксплуатации. Озонирование. Гипохлорит, схема получения, применение.	10
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 занятия	КП	СРС
ОПК-1	+	+	+	+	+
ПК-1	+	+	+	+	+
ПК-2	+	+	+	+	+
ПК-12	+	+	+	+	+
ПК-13	+	+	+	+	+
ПК-14	+	+	+	+	+
ПК-15	+	+	+	+	+

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕРАКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ

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

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. Белоконов, Е.Н. Водоотведение и водоснабжение [Текст] : учеб. пособие для бакалавров / Е. Н. Белоконов, Т. Е. Попова, Г. Н. Пурас. – 2-е изд. Ростов н/Д : Феникс, 2012. - 379 с. - (Высшее образование). - Гриф УМО. - ISBN 978-5-222-19813-1 (31 экз.).

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

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

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена:

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. Контроль качества воды. Виды контроля. Основные показатели качества воды.
6. Правила отбора проб. Программы контроля качества природных вод.
7. Методики определения органолептических показателей качества природных вод.
8. Классификация методов обработки природных вод.
9. Технологические схемы улучшения качества воды (основные).
10. Выбор схемы очистки природных вод и требования, предъявляемые к ним.
11. Основные реагентные схемы улучшения качества воды, применяемые в водоподготовке.
12. Безреагентные схемы подготовки природной воды.
13. Теоретические основы коагуляции взвеси в свободном объеме воды.
14. Контактная коагуляция, ее отличительные особенности.
15. Факторы, влияющие на эффективность коагуляции.
16. Реагенты, применяемые при реагентной обработке воды, их свойства и характеристики, достоинства, недостатки, современные коагулянты.
17. Флокулянты и их роль в процессе улучшения качества воды.
18. Реагентное хозяйство. Схемы, оборудование и требования к устройству (обзор).
19. Смесители, классификация, конструкции и принцип работы.
20. Камеры хлопьеобразования, конструкции и принцип работы.
21. Теоретические основы осаждения взвеси из воды отстаиванием.
22. Классификация отстойников и область их применения.
23. Горизонтальные отстойники. Схема, принцип работы и расчета.
24. Вертикальные отстойники. Схема, принцип работы и расчета.
25. Радиальные и тонкослойные отстойники. Область применения, принцип работы и расчета.
26. Теоретические основы осветления воды в слое взвешенного осадка. Принцип работы осветлителей.
27. Осветлители с взвешенным осадком. Принцип работы и расчета. Технологические показатели.
28. Принцип работы и устройство контактных осветлителей.
29. Удаление примесей воды методом флотации. Конструкции и принцип работы флотаторов.
30. Теоретические основы осветления воды фильтрованием.
31. Классификация фильтров. Условия их применения. Параметры фильтрования.
32. Фильтрующие загрузки. Виды и требования, предъявляемые к ним.
33. Скорые фильтры. Схема фильтра, принцип работы и расчета.
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. Стабилизация воды. Индекс стабильности, его значение и расчет.
39. Регенерация скорых фильтров. Параметры процесса и способы его интенсификации.
40. Методы обеззараживания воды, их преимущества и недостатки.
41. Хлорирование воды, достоинства и недостатки метода. Хлорное хозяйство, схема, оборудование и требования к устройству хлораторных, основные положения по расчету.
42. Озонирование воды, химизм процесса. Область применения, преимущества и недостатки процесса.
43. УФ-дезинфекция воды. Бактерицидные установки, схемы, принцип работы, достоинства и недостатки.
44. Гипохлорид, схема получения, применение, установки, достоинства и недостатки.
45. Методы интенсификации процессов обеззараживания.
46. Реагенты, применяемые для реагентного умягчения поверхностных вод. Основные схемы реагентного хозяйства.
47. Известково-содовый метод умягчения воды. Сущность и химизм процесса. Расчет оптимальных доз реагентов.
48. Правила работы в химической лаборатории. Оснащение лаборатории.
49. Химическая посуда, ее подготовка. Отбор проб воды. Форма выражения результатов химического анализа.
50. Назначение, химизм хлорирования природной воды. Определение оптимальной дозы хлора.
51. Коагуляция воды, сущность процесса и назначение. Технологические параметры коагуляции. Выбор оптимальной дозы коагулянта.
52. Торсионный анализ, назначение и практическое применение. Основные технологические параметры процесса выпадения взвеси (U_0 , S), их значение и определение.
53. Показатель осаждаемости. Сущность, определение и практическое применение.
54. Влияние жесткости воды на режим работы умягчительной установки.
55. Регенерация скорых и медленных фильтров, отличия и способы интенсификации.
56. Влияние коагуляции на химический состав воды.

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

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

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

Количество текущих контролей по дисциплине в семестре определяется кафедрой.

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

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

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

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

ПК 1 Тестовые материалы находятся в папке УМК дисциплины «Улучшение качества природных вод» на кафедре «Водоснабжения и использования водных ресурсов».

ПК 2 Тестовые материалы находятся в папке УМК дисциплины «Улучшение качества природных вод» на кафедре «Водоснабжения и использования водных ресурсов».

ПК 3 Курсовой проект «*Станция осветления воды*».

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

Курсовой проект студентов очной (заочной) формы обучения

Курсовой проект на тему «**Станция осветления воды**». Целью выполнения курсового проекта является проектирование станции осветления природных вод.

В задачи курсового проекта входит:

1. Оценить качество исходной воды и необходимость его улучшения (решение задачи по изменению химического состава обрабатываемой воды в процессе изменения ее качества).
2. Подобрать технологию улучшения качества воды и состав очистных сооружений.
3. Рассчитать сооружения, обеспечивающие выбранную технологию.
4. Выполнить компоновку очистной станции, обеспечивающую максимальное самотечное движение обрабатываемой воды по территории очистной станции.
5. Вычертить план и разрезы (по заданию преподавателя) очистной станции (ватман).
6. Составить расчетно-пояснительную записку с обоснованием всех принятых в проекте расчетов и решений.
7. Составить список использованной литературы (учебно-методической, нормативной и научно-технической).

Структура пояснительной записки курсового проекта и ее ориентировочный объём

Задание (1с.)

Введение (1с.)

1. АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ОБРАБАТЫВАЕМОЙ ВОДЫ.

- 1.1. Определение гипотетического состава воды (0,5с.)
- 1.2. Классификация воды по системе О.А. Алекина. (0,5с.)
- 1.3. Определение жесткости воды (0,5с.)
- 1.4. Определение содержания свободной углекислоты (0,5с.)
- 1.5. Расчет измененного химического состава воды после коагуляции (0,5с.)
- 1.6. Определение необходимости стабилизации осветленной воды (0,5с.)

2. РАСЧЁТНЫХ РАСХОДЫ СТАНЦИИ ОСВЕЩЕНИЯ ВОДЫ (1с.)

3. ВЫБОР ТЕХНОЛОГИИ ВОДОПОДГОТОВКИ ВОДЫ ПИТЬЕВОГО КАЧЕСТВА

- 3.1 Выбор и обоснование метода обработки вод (0,5с.)
- 3.2. Технологическая схема осветления воды (1с.)
- 3.3. Высотная схема движения воды по сооружениям (1с.)

4. РАСЧЁТ УСТАНОВОК РЕАГЕНТНОГО ХОЗЯЙСТВА (в соответствии с качеством воды).

- 4.1. Выбор состава реагентного хозяйства и определение расчетных доз реагентов (1с.)
- 4.2. Хозяйство приготовления раствора коагулянта (1с.)
- 4.3. Хозяйство приготовления раствора флокулянта (1с.)
- 4.4. Известковое хозяйство (0,5с.)
- 4.5. Кислотное хозяйство (0,5с.)
- 4.6. Расчет складских помещений (0,5с.)

5. РАСЧЁТ ОСНОВНЫХ СООРУЖЕНИЙ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ВОДЫ.

- 5.1. Расчет вихревого смесителя. (2-4с.)

5.2. Расчет осветлителя со взвешенным осадком (вертикального отстойника).

5.3. Расчет скорого фильтра. (4-6с.)

6. ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЕ ОСВЕТЛЁННОЙ ВОДЫ.

6.1. Расчет расхода хлора и подбор хлораторов (1-2с.)

6.2. Расчет воздуходувок (1с.)

6.3. Требования к устройству хлораторных. (1с.)

Заключение (0,5с.)

Список использованных источников (0,5с.)

Выполняется курсовой проект студентом индивидуально под руководством преподавателя во внеаудиторное время, самостоятельно. Срок сдачи законченной работы на проверку руководителю указывается в задании. После проверки и доработки указанных замечаний, работа защищается с оценкой.

Курсовой проект студентов заочной формы обучения

Курсовой проект состоит из шести разделов и выполняется по одному из указанных вариантов. Выбор варианта определяется *первой буквой фамилии студента и последней цифрой зачетной книжки*.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Основная литература

1. 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.).
2. 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.).
3. 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.).
4. 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.).
5. 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.).
6. 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
7. Самусь, О.Р. Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики [Текст] : учеб. пособие / О. Р. Самусь, В. М. Овсянников, А. С. Кондратьев. - Электрон. дан. - М.|Берлин : Директ-Медиа, 2014. – 128 с. – ISBN 978-5-4458-9555-8. – Режим доступа <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253622>. 26.08.2016.

8.2 Дополнительная литература

1. 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>. 26.08.2016.
2. Павлинова, И.И. Водоснабжение и водоотведение [Текст] : учебник для бакалавров по спец. "Водоснабжение и водоотведение" / И. И. Павлинова, В. И. Баженов, И. Г. Губий. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2012. - 472 с. - (Бакалавр). - Гриф Мин. обр. - ISBN 978-5-9916-1714-7 : 366-50. (5 экз.).
3. Оборудование водопроводных и канализационных сооружений [Текст] : учебник для вузов по спец. "Рац. исп. водных ресурсов и обезвреживание пром. стоков" / Б. А. Москвитин [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Бастет, 2011. - 293 с. - Гриф Мин. обр. - ISBN 978-5-903178-22-3 : 737-50. (7 экз.).
4. Шевелев, Ф.А. Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб [Текст]: справ. пособие / Ф.А. Шевелев, А.Ф. Шевелев – 8-е изд., перераб. и доп. – М.: Бастет, 2008, - 350 с. (150 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; MS Project Expert 2010 Professional)	Сублицензионный договор № 53827/PHД1743 от 22.12.2015 г. ЗАО «СофтЛайн Трейд» (с 22.12.2015 г. по 22.12.2016 г.). Сублицензионный договор № 13264/PHД5195 от 22.12.2015 г. ЗАО «СофтЛайн Трейд» (с 22.12.2015 г. по 22.12.2016 г.).
Лицензионные программы для образовательного учреждения Autodesk (AutoCAD, AutoCAD Architecture, AutoCAD Civil 3D и др.)	Соглашение о предоставлении лицензии и оказании услуг от 14.07.2014 г. Autodesk Academic Resource Center (бессрочно)
Программное обеспечение компании Adobe Acrobat Reader (Acrobat Reader, Adobe FlashPlayer и др.)	Лицензионный договор на программное обеспечение для персональных компьютеров PlatformClients_PC_WWEULA-ru_RU-20150407_1357 Adobe Systems Incorporated (бессрочно).
ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Договор № 216-12/15 об оказании информационных услуг от 19.01.2016 г. с ООО «НексМедиа» (срок действия с 19.01.2016 г. по 19.01.2017 г.)
ЭБС «Лань»	Договор № 575 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 14.06.2016 г. с ООО «Издательство Лань» с 14.06.2016 г. по 13.06.2017 г. Договор №5 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 20.02.2016 г. с ООО «Издательство Лань» с 21.02.2016 г. по 20.02.2017 г. Договор №11 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 20.02.2015 г. с ООО «Издательство Лань» (срок действия с 21.02.2015 г. по 20.02.2016 г.) Договор № 456 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 11.06.2015 г. с ООО «Издательство Лань» (срок действия с 11.06.2015 по 10.06.2016 г.) Договор № 974/15 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 3.12.2015 г. с ООО «Издательство Лань» (срок действия с 3.12.2015 по 2.12.2016 г.)

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

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

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

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

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

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

Демонстрационные видео материалы и слайды по объектам ВКХ: Современные технологии очистки стоков, Рублевские водопроводные очистные сооружения, Очистные сооружения города Новочеркасска.

Лабораторные занятия проводятся в учебной лаборатории «Анализ качества природной воды», которая оборудована торсионными весами для исследования кинетики выпадения взвеси в природной воде; модельной установкой для изучения умягчения воды методом катионного обмена, лабораторным стендом с фильтрующими колонками для изучения процессов фильтрации воды; установкой для определения химического состава воды методом титрования.

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

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ (приводятся учебные, учебно-методические 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. Белоконов, Е.Н. Водоотведение и водоснабжение [Текст] : учеб. пособие для бакалавров / Е. Н. Белоконов, Т. Е. Попова, Г. Н. Пурас. – 2-е изд. Ростов н/Д : Феникс, 2012. - 379 с. - (Высшее образование). - Гриф УМО. - ISBN 978-5-222-19813-1 (31 экз.).

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

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

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена:

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. Контроль качества воды. Виды контроля. Основные показатели качества воды.
6. Правила отбора проб. Программы контроля качества природных вод.
7. Методики определения органолептических показателей качества природных вод.
8. Классификация методов обработки природных вод.
9. Технологические схемы улучшения качества воды (основные).
10. Выбор схемы очистки природных вод и требования, предъявляемые к ним.
11. Основные реагентные схемы улучшения качества воды, применяемые в водоподготовке.
12. Безреагентные схемы подготовки природной воды.
13. Теоретические основы коагуляции взвеси в свободном объеме воды.
14. Контактная коагуляция, ее отличительные особенности.
15. Факторы, влияющие на эффективность коагуляции.
16. Реагенты, применяемые при реагентной обработке воды, их свойства и характеристики, достоинства, недостатки, современные коагулянты.
17. Флокулянты и их роль в процессе улучшения качества воды.
18. Реагентное хозяйство. Схемы, оборудование и требования к устройству (обзор).
19. Смесители, классификация, конструкции и принцип работы.
20. Камеры хлопьеобразования, конструкции и принцип работы.
21. Теоретические основы осаждения взвеси из воды отстаиванием.
22. Классификация отстойников и область их применения.
23. Горизонтальные отстойники. Схема, принцип работы и расчета.
24. Вертикальные отстойники. Схема, принцип работы и расчета.
25. Радиальные и тонкослойные отстойники. Область применения, принцип работы и расчета.
26. Теоретические основы осветления воды в слое взвешенного осадка. Принцип работы осветлителей.
27. Осветлители с взвешенным осадком. Принцип работы и расчета. Технологические показатели.

28. Принцип работы и устройство контактных осветлителей.
29. Удаление примесей воды методом флотации. Конструкции и принцип работы флотаторов.
30. Теоретические основы осветления воды фильтрованием.
31. Классификация фильтров. Условия их применения. Параметры фильтрования.
32. Фильтрующие загрузки. Виды и требования, предъявляемые к ним.
33. Скорые фильтры. Схема фильтра, принцип работы и расчета.
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. Стабилизация воды. Индекс стабильности, его значение и расчет.
39. Регенерация скорых фильтров. Параметры процесса и способы его интенсификации.
40. Методы обеззараживания воды, их преимущества и недостатки.
41. Хлорирование воды, достоинства и недостатки метода. Хлорное хозяйство, схема, оборудование и требования к устройству хлораторных, основные положения по расчету.
42. Озонирование воды, химизм процесса. Область применения, преимущества и недостатки процесса.
43. УФ-дезинфекция воды. Бактерицидные установки, схемы, принцип работы, достоинства и недостатки.
44. Гипохлорид, схема получения, применение, установки, достоинства и недостатки.
45. Методы интенсификации процессов обеззараживания.
46. Реагенты, применяемые для реагентного умягчения поверхностных вод. Основные схемы реагентного хозяйства.
47. Известково-содовый метод умягчения воды. Сущность и химизм процесса. Расчет оптимальных доз реагентов.
48. Правила работы в химической лаборатории. Оснащение лаборатории.
49. Химическая посуда, ее подготовка. Отбор проб воды. Форма выражения результатов химического анализа.
50. Назначение, химизм хлорирования природной воды. Определение оптимальной дозы хлора.
51. Коагуляция воды, сущность процесса и назначение. Технологические параметры коагуляции. Выбор оптимальной дозы коагулянта.
52. Торсионный анализ, назначение и практическое применение. Основные технологические параметры процесса выпадения взвеси (U_0 , S), их значение и определение.
53. Показатель осаждаемости. Сущность, определение и практическое применение.
54. Влияние жесткости воды на режим работы умягчительной установки.
55. Регенерация скорых и медленных фильтров, отличия и способы интенсификации.
56. Влияние коагуляции на химический состав воды.

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

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

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

Количество текущих контролей по дисциплине в семестре определяется кафедрой.

*В ходе **промежуточного контроля (ПК)** проверяются **теоретические знания**. Данный контроль проводится по разделам (модулям) дисциплины 2-3 раза в течение семестра в установленное рабочей программой время. Возможными формами контроля являются **тестирование** (с*

помощью компьютера или в печатном виде), **коллоквиум** или другие формы.

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

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

8 семестр

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

ПК 1 Тестовые материалы находятся в папке УМК дисциплины «Улучшение качества природных вод» на кафедре «Водоснабжения и использования водных ресурсов».

ПК 2 Тестовые материалы находятся в папке УМК дисциплины «Улучшение качества природных вод» кафедре «Водоснабжения и использования водных ресурсов».

ПК 3 Курсовой проект «Станция осветления воды».

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

Курсовой проект студентов очной (заочной) формы обучения

Курсовой проект на тему «Станция осветления воды». Целью выполнения курсового проекта является проектирование станции осветления природных вод.

В задачи курсового проекта входит:

1. Оценить качество исходной воды и необходимость его улучшения (решение задачи по изменению химического состава обрабатываемой воды в процессе изменения ее качества).
2. Подобрать технологию улучшения качества воды и состав очистных сооружений.
3. Рассчитать сооружения, обеспечивающие выбранную технологию.
4. Выполнить компоновку очистной станции, обеспечивающую максимальное самотечное движение обрабатываемой воды по территории очистной станции.
5. Вычертить план и разрезы (по заданию преподавателя) очистной станции (ватман).
6. Составить расчетно-пояснительную записку с обоснованием всех принятых в проекте расчетов и решений.
7. Составить список использованной литературы (учебно-методической, нормативной и научно-технической).

Структура пояснительной записки курсового проекта и ее ориентировочный объём

Задание (1с.)

Введение (1с.)

1. АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ОБРАБАТЫВАЕМОЙ ВОДЫ.

- 1.1. Определение гипотетического состава воды (0,5с.)
- 1.2. Классификация воды по системе О.А. Алекина. (0,5с.)
- 1.3. Определение жесткости воды (0,5с.)
- 1.4. Определение содержания свободной углекислоты (0,5с.)
- 1.5. Расчет измененного химического состава воды после коагуляции (0,5с.)
- 1.6. Определение необходимости стабилизации осветленной воды (0,5с.)

2. РАСЧЁТНЫХ РАСХОДЫ СТАНЦИИ ОСВЕЩЕНИЯ ВОДЫ (1с.)

3. ВЫБОР ТЕХНОЛОГИИ ВОДОПОДГОТОВКИ ВОДЫ ПИТЬЕВОГО КАЧЕСТВА

- 3.1 Выбор и обоснование метода обработки вод (0,5с.)
- 3.2 Технологическая схема осветления воды (1с.)
- 3.3 Высотная схема движения воды по сооружениям (1с.)

4. РАСЧЁТ УСТАНОВОК РЕАГЕНТНОГО ХОЗЯЙСТВА (в соответствии с качеством воды).

- 4.1. Выбор состава реагентного хозяйства и определение расчетных доз реагентов (1с.)

- 4.2. Хозяйство приготовления раствора коагулянта (1с.)
 - 4.3. Хозяйство приготовления раствора флокулянта (1с.).
 - 4.4. Известковое хозяйство (0,5с.)
 - 4.5. Кислотное хозяйство (0,5с.)
 - 4.6. Расчет складских помещений (0,5с.)
 - 5. РАСЧЁТ ОСНОВНЫХ СООРУЖЕНИЙ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ВОДЫ.
 - 5.1. Расчет вихревого смесителя. (2-4с.)
 - 5.2. Расчет осветлителя со взвешенным осадком (вертикального отстойника).
 - 5.3. Расчет скорого фильтра. (4-6с.)
 - 6. ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЕ ОСВЕЩЁННОЙ ВОДЫ.
 - 6.1. Расчет расхода хлора и подбор хлораторов (1-2с.)
 - 6.2. Расчет воздуходувок (1с.)
 - 6.3. Требования к устройству хлораторных. (1с.)
- Заключение (0,5с.)
- Список использованных источников (0,5с.)

Выполняется курсовой проект студентом индивидуально под руководством преподавателя во внеаудиторное время, самостоятельно. Срок сдачи законченной работы на проверку руководителю указывается в задании. После проверки и доработки указанных замечаний, работа защищается с оценкой.

Курсовой проект студентов заочной формы обучения

Курсовой проект состоит из шести разделов и выполняется по одному из указанных вариантов. Выбор варианта определяется *первой буквой фамилии студента и последней цифрой зачетной книжки*.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Основная литература

1. 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.).
2. 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.).
3. 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.).
4. 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.).
5. 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.).
6. 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
7. 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. 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.
2. Павлинова, И.И. Водоснабжение и водоотведение [Текст] : учебник для бакалавров по спец. "Водоснабжение и водоотведение" / И. И. Павлинова, В. И. Баженов, И. Г. Губий. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2012. - 472 с. - (Бакалавр). - Гриф Мин. обр. - ISBN 978-5-9916-1714-7 : 366-50. (5 экз.).
3. Оборудование водопроводных и канализационных сооружений [Текст] : учебник для вузов по спец. "Рац. исп. водных ресурсов и обезвреживание пром. стоков" / Б. А. Москвитин [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Бастет, 2011. - 293 с. - Гриф Мин. обр. - ISBN 978-5-903178-22-3 : 737-50. (7 экз.).
4. Шевелев, Ф.А. Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб [Текст]: справ. пособие / Ф.А. Шевелев, А.Ф. Шевелев – 8-е изд., перераб. и доп. – М.: Бастет, 2008, - 350 с. (150 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; MS Project Expert 2010 Professional)	Сублицензионный договор №Tr000131808 от 19.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 19.12.2016 г. по 29.12.2017 г.) Сублицензионный договор №Tr000131826 от 20.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 20.12.2016 г. по 29.12.2017 г.) Сублицензионный договор №Tr000131837 от 21.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 21.12.2016 г. по 29.12.2017 г.) Сублицензионный договор №Tr000131849 от 23.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 23.12.2016 г. по 29.12.2017 г.) Сублицензионный договор №Tr000131856 от 26.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 26.12.2016 г. по 29.12.2017 г.) Сублицензионный договор №Tr000131864 от 27.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 27.12.2016 г. по 29.12.2017 г.) Сублицензионный договор №58544/РНД4588 от 28.11.2017 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 30.12.2017 г. по 31.12.2018 г.) Сублицензионный договор №58547/РНД4588 от 28.11.2017 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 30.12.2017 г. по 31.12.2018 г.)
Лицензионные программы для образовательного учреждения Autodesk (AutoCAD, AutoCAD Architecture, AutoCAD Civil 3D и др.)	Соглашение о предоставлении лицензии и оказании услуг от 14.07.2014 г. Autodesk Academic Resource Center (бессрочно)
Программное обеспечение компании Adobe Acrobat Reader (Acrobat Reader, Adobe FlashPlayer и др.)	Лицензионный договор на программное обеспечение для персональных компьютеров PlatformClients_PC_WWEULA-ru_RU-20150407_1357 Adobe Systems Incorporated (бессрочно).
ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Договор № 010-01/18 об оказании информационных услуг от 16.01.2018 г. с ООО «НексМедиа» с 16.01.2018 г. по 19.01.2019 г. Договор № 008-01/2017 об оказании информационных услуг от 19.01.2017 г. с ООО «НексМедиа» с 19.01.2017 г. по 10.01.2018 г.

ЭБС «Лань»	Договор №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 № 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 № 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.
------------	---

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

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

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

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

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

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

Демонстрационные видео материалы и слайды по объектам ВКХ: Современные технологии очистки стоков, Рублевские водопроводные очистные сооружения, Очистные сооружения города Новочеркасска.

Лабораторные занятия проводятся в учебной лаборатории «Анализ качества природной воды», которая оборудована торсионными весами для исследования кинетики выпадения взвеси в природной воде; модельной установкой для изучения умягчения воды методом катионного обмена, лабораторным стендом с фильтрующими колонками для изучения процессов фильтрации воды; установкой для определения химического состава воды методом титрования.

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

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

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

(Ф.И.О.)

Внесенные изменения утверждаю: «29» августа 2017 г.

Декан факультета _____

(подпись)

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

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

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

2. Белоконев, Е.Н. Водоотведение и водоснабжение [Текст] : учеб. пособие для бакалавров / Е. Н. Белоконев, Т. Е. Попова, Г. Н. Пурас. – 2-е изд. Ростов н/Д : Феникс, 2012. - 379 с. - (Высшее образование). - Гриф УМО. - ISBN 978-5-222-19813-1 (31 экз.).

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

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

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена:

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. Контроль качества воды. Виды контроля. Основные показатели качества воды.
6. Правила отбора проб. Программы контроля качества природных вод.
7. Методики определения органолептических показателей качества природных вод.
8. Классификация методов обработки природных вод.
9. Технологические схемы улучшения качества воды (основные).
10. Выбор схемы очистки природных вод и требования, предъявляемые к ним.
11. Основные реагентные схемы улучшения качества воды, применяемые в водоподготовке.
12. Безреагентные схемы подготовки природной воды.
13. Теоретические основы коагуляции взвеси в свободном объеме воды.
14. Контактная коагуляция, ее отличительные особенности.
15. Факторы, влияющие на эффективность коагуляции.
16. Реагенты, применяемые при реагентной обработке воды, их свойства и характеристики, достоинства, недостатки, современные коагулянты.
17. Флокулянты и их роль в процессе улучшения качества воды.

18. Реагентное хозяйство. Схемы, оборудование и требования к устройству (обзор).
19. Смесители, классификация, конструкции и принцип работы.
20. Камеры хлопьеобразования, конструкции и принцип работы.
21. Теоретические основы осаждения взвеси из воды отстаиванием.
22. Классификация отстойников и область их применения.
23. Горизонтальные отстойники. Схема, принцип работы и расчета.
24. Вертикальные отстойники. Схема, принцип работы и расчета.
25. Радиальные и тонкослойные отстойники. Область применения, принцип работы и расчета.
26. Теоретические основы осветления воды в слое взвешенного осадка. Принцип работы осветлителей.
27. Осветлители с взвешенным осадком. Принцип работы и расчета. Технологические показатели.
28. Принцип работы и устройство контактных осветлителей.
29. Удаление примесей воды методом флотации. Конструкции и принцип работы флотаторов.
30. Теоретические основы осветления воды фильтрованием.
31. Классификация фильтров. Условия их применения. Параметры фильтрования.
32. Фильтрующие загрузки. Виды и требования, предъявляемые к ним.
33. Скорые фильтры. Схема фильтра, принцип работы и расчета.
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. Стабилизация воды. Индекс стабильности, его значение и расчет.
39. Регенерация скорых фильтров. Параметры процесса и способы его интенсификации.
40. Методы обеззараживания воды, их преимущества и недостатки.
41. Хлорирование воды, достоинства и недостатки метода. Хлорное хозяйство, схема, оборудование и требования к устройству хлораторных, основные положения по расчету.
42. Озонирование воды, химизм процесса. Область применения, преимущества и недостатки процесса.
43. УФ-дезинфекция воды. Бактерицидные установки, схемы, принцип работы, достоинства и недостатки.
44. Гипохлорид, схема получения, применение, установки, достоинства и недостатки.
45. Методы интенсификации процессов обеззараживания.
46. Реагенты, применяемые для реагентного умягчения поверхностных вод. Основные схемы реагентного хозяйства.
47. Известково-содовый метод умягчения воды. Сущность и химизм процесса. Расчет оптимальных доз реагентов.
48. Правила работы в химической лаборатории. Оснащение лаборатории.
49. Химическая посуда, ее подготовка. Отбор проб воды. Форма выражения результатов химического анализа.
50. Назначение, химизм хлорирования природной воды. Определение оптимальной дозы хлора.
51. Коагуляция воды, сущность процесса и назначение. Технологические параметры коагуляции. Выбор оптимальной дозы коагулянта.
52. Торсионный анализ, назначение и практическое применение. Основные технологические параметры процесса выпадения взвеси (U_0 , S), их значение и определение.
53. Показатель осаждаемости. Сущность, определение и практическое применение.
54. Влияние жесткости воды на режим работы умягчительной установки.
55. Регенерация скорых и медленных фильтров, отличия и способы интенсификации.
56. Влияние коагуляции на химический состав воды.

Промежуточная аттестация студентами очной формы обучения может быть пройдена в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки знаний, включающей в себя про-

ведение **текущего (ТК)**, **промежуточного (ПК)** и **итогового (ИК)** контроля по дисциплине [__].

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

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

Количество текущих контролей по дисциплине в семестре определяется кафедрой.

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

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

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

8 семестр

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

ПК 1 Тестовые материалы находятся в папке УМК дисциплины «Улучшение качества природных вод» на кафедре «Водоснабжения и использования водных ресурсов».

ПК 2 Тестовые материалы находятся в папке УМК дисциплины «Улучшение качества природных вод» кафедре «Водоснабжения и использования водных ресурсов».

ПК 3 Курсовой проект «Станция осветления воды».

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

Курсовой проект студентов очной (заочной) формы обучения

Курсовой проект на тему «**Станция осветления воды**». Целью выполнения курсового проекта является проектирование станции осветления природных вод.

В задачи курсового проекта входит:

1. Оценить качество исходной воды и необходимость его улучшения (решение задачи по изменению химического состава обрабатываемой воды в процессе изменения ее качества).
2. Подобрать технологию улучшения качества воды и состав очистных сооружений.
3. Рассчитать сооружения, обеспечивающие выбранную технологию.
4. Выполнить компоновку очистной станции, обеспечивающую максимальное самотечное движение обрабатываемой воды по территории очистной станции.
5. Вычертить план и разрезы (по заданию преподавателя) очистной станции (ватман).
6. Составить расчетно-пояснительную записку с обоснованием всех принятых в проекте расчетов и решений.
7. Составить список использованной литературы (учебно-методической, нормативной и научно-технической).

Структура пояснительной записки курсового проекта и ее ориентировочный объём

Задание (1с.)

Введение (1с.)

1. АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ОБРАБАТЫВАЕМОЙ ВОДЫ.

1.1. Определение гипотетического состава воды (0,5с.)

- 1.2. Классификация воды по системе О.А. Алекина. (0,5с.)
 - 1.3. Определение жесткости воды (0,5с.)
 - 1.4. Определение содержания свободной углекислоты (0,5с.)
 - 1.5. Расчет измененного химического состава воды после коагуляции (0,5с.)
 - 1.6. Определение необходимости стабилизации осветленной воды (0,5с.)
 2. РАСЧЁТНЫХ РАСХОДЫ СТАНЦИИ ОСВЕЩЕНИЯ ВОДЫ (1с.)
 3. ВЫБОР ТЕХНОЛОГИИ ВОДОПОДГОТОВКИ ВОДЫ ПИТЬЕВОГО КАЧЕСТВА
 - 3.1 Выбор и обоснование метода обработки вод (0,5с.).
 - 3.2. Технологическая схема осветления воды (1с.)
 - 3.3. Высотная схема движения воды по сооружениям (1с.)
 4. РАСЧЁТ УСТАНОВОК РЕАГЕНТНОГО ХОЗЯЙСТВА (в соответствии с качеством воды).
 - 4.1. Выбор состава реагентного хозяйства и определение расчетных доз реагентов (1с.)
 - 4.2. Хозяйство приготовления раствора коагулянта (1с.)
 - 4.3. Хозяйство приготовления раствора флокулянта (1с.).
 - 4.4. Известковое хозяйство (0,5с.)
 - 4.5. Кислотное хозяйство (0,5с.)
 - 4.6. Расчет складских помещений (0,5с.)
 5. РАСЧЁТ ОСНОВНЫХ СООРУЖЕНИЙ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ВОДЫ.
 - 5.1. Расчет вихревого смесителя. (2-4с.)
 - 5.2. Расчет осветлителя со взвешенным осадком (вертикального отстойника).
 - 5.3. Расчет скорого фильтра. (4-6с.)
 6. ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЕ ОСВЕЩЕННОЙ ВОДЫ.
 - 6.1. Расчет расхода хлора и подбор хлораторов (1-2с.)
 - 6.2. Расчет воздуходувок (1с.)
 - 6.3. Требования к устройству хлораторных. (1с.)
- Заключение (0,5с.)
- Список использованных источников (0,5с.)

Выполняется курсовой проект студентом индивидуально под руководством преподавателя во внеаудиторное время, самостоятельно. Срок сдачи законченной работы на проверку руководителю указывается в задании. После проверки и доработки указанных замечаний, работа защищается с оценкой.

Курсовой проект студентов заочной формы обучения

Курсовой проект состоит из шести разделов и выполняется по одному из указанных вариантов. Выбор варианта определяется *первой буквой фамилии студента и последней цифрой зачетной книжки*.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Основная литература

1. 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.).
2. 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.).
3. Кожин, .В. Ф. Очистка питьевой и технической воды. Примеры и расчёты [Текст] : учеб. по-

- собию 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.).
4. 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.).
 5. 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.).
 6. 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
 7. 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. 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.
2. Павлинова, И.И. Водоснабжение и водоотведение [Текст] : учебник для бакалавров по спец. "Водоснабжение и водоотведение" / И. И. Павлинова, В. И. Баженов, И. Г. Губий. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2012. - 472 с. - (Бакалавр). - Гриф Мин. обр. - ISBN 978-5-9916-1714-7 : 366-50. (5 экз.).
3. Оборудование водопроводных и канализационных сооружений [Текст] : учебник для вузов по спец. "Рац. исп. водных ресурсов и обезвреживание пром. стоков" / Б. А. Москвитин [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Бастет, 2011. - 293 с. - Гриф Мин. обр. - ISBN 978-5-903178-22-3 : 737-50. (7 экз.).
4. Шевелев, Ф.А. Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб [Текст]: справ. пособие / Ф.А. Шевелев, А.Ф. Шевелев - 8-е изд., перераб. и доп. - М.: Бастет, 2008, - 350 с. (150 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/>.

4. Положение о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования [Электронный ресурс] (введено в действие приказом директора НИМИ Донской ГАУ № 3-ОД от 18 января 2018г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. – Электрон. Дан. – Новочеркасск, 2018 – 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 IBM Desktop Education ALNG LicSAPk OLV E 1Y Academic Edition Enterprise (MS Windows XP,7,8, 8.1, 10; MS Office professional; MS Windows Server; MS Project Expert 2010 Professional)	Сублицензионный договор №58544/РНД4588 от 28.11.2017 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 30.12.2017 г. по 31.12.2018 г.) Сублицензионный договор №58547/РНД4588 от 28.11.2017 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 30.12.2017 г. по 31.12.2018 г.)
Лицензионные программы для образовательного учреждения Autodesk (AutoCAD, AutoCAD Architecture, AutoCAD Civil 3D и др.)	Соглашение о предоставлении лицензии и оказании услуг от 14.07.2014 г. Autodesk Academic Resource Center (бессрочно)
Программное обеспечение компании Adobe Acrobat Reader (Acrobat Reader, Adobe FlashPlayer и др.)	Лицензионный договор на программное обеспечение для персональных компьютеров PlatformClients_PC_WWEULA-ru_RU-20150407_1357 Adobe Systems Incorporated (бессрочно).
ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Договор № 010-01/18 об оказании информационных услуг от 16.01.2018 г. с ООО «НексМедиа» с 16.01.2018 г. по 19.01.2019 г. Договор № 008-01/2017 об оказании информационных услуг от 19.01.2017 г. с ООО «НексМедиа» с 19.01.2017 г. по 10.01.2018 г.

ЭБС «Лань»	Договор № р08/11 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 30.11.2017 г. с ООО «Издательство Лань» с 30.11.2017 г. по 31.12.2025 г. Договор № 2 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 15.02.2018 г. с ООО «Издательство Лань» с 15.02.2018 г. по 14.02.2019 г. Договор № 487 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 16.05.2018 г. с ООО «Издательство Лань» с 16.05.2018 г. по 15.05.2019 г.
------------	--

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

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

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

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

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

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

Демонстрационные видео материалы и слайды по объектам ВКХ: Современные технологии очистки стоков, Рублевские водопроводные очистные сооружения, Очистные сооружения города Новочеркасска.

Лабораторные занятия проводятся в учебной лаборатории «Анализ качества природной воды», которая оборудована торсионными весами для исследования кинетики выпадения взвеси в природной воде; модельной установкой для изучения умягчения воды методом катионного обмена, лабораторным стендом с фильтрующими колонками для изучения процессов фильтрации воды; установкой для определения химического состава воды методом титрования.

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)

(Ф.И.О.)

Внесенные изменения утверждаю: «27» августа 2018 г.

Декан факультета

(подпись)

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

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

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

2. Белоконов, Е.Н. Водоотведение и водоснабжение [Текст] : учеб. пособие для бакалавров / Е. Н. Белоконов, Т. Е. Попова, Г. Н. Пурас. – 2-е изд. Ростов н/Д : Феникс, 2012. - 379 с. - (Высшее образование). - Гриф УМО. - ISBN 978-5-222-19813-1 (31 экз.).

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

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

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена:

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. Контроль качества воды. Виды контроля. Основные показатели качества воды.
6. Правила отбора проб. Программы контроля качества природных вод.
7. Методики определения органолептических показателей качества природных вод.
8. Классификация методов обработки природных вод.
9. Технологические схемы улучшения качества воды (основные).
10. Выбор схемы очистки природных вод и требования, предъявляемые к ним.
11. Основные реагентные схемы улучшения качества воды, применяемые в водоподготовке.
12. Безреагентные схемы подготовки природной воды.
13. Теоретические основы коагуляции взвеси в свободном объеме воды.
14. Контактная коагуляция, ее отличительные особенности.
15. Факторы, влияющие на эффективность коагуляции.
16. Реагенты, применяемые при реагентной обработке воды, их свойства и характеристики, достоинства, недостатки, современные коагулянты.
17. Флокулянты и их роль в процессе улучшения качества воды.
18. Реагентное хозяйство. Схемы, оборудование и требования к устройству (обзор).
19. Смесители, классификация, конструкции и принцип работы.
20. Камеры хлопьеобразования, конструкции и принцип работы.
21. Теоретические основы осаждения взвеси из воды отстаиванием.
22. Классификация отстойников и область их применения.
23. Горизонтальные отстойники. Схема, принцип работы и расчета.
24. Вертикальные отстойники. Схема, принцип работы и расчета.
25. Радиальные и тонкослойные отстойники. Область применения, принцип работы и расчета.
26. Теоретические основы осветления воды в слое взвешенного осадка. Принцип работы осветлителей.
27. Осветлители с взвешенным осадком. Принцип работы и расчета. Технологические показатели.

ли.

28. Принцип работы и устройство контактных осветлителей.
29. Удаление примесей воды методом флотации. Конструкции и принцип работы флотаторов.
30. Теоретические основы осветления воды фильтрованием.
31. Классификация фильтров. Условия их применения. Параметры фильтрования.
32. Фильтрующие загрузки. Виды и требования, предъявляемые к ним.
33. Скорые фильтры. Схема фильтра, принцип работы и расчета.
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. Стабилизация воды. Индекс стабильности, его значение и расчет.
39. Регенерация скорых фильтров. Параметры процесса и способы его интенсификации.
40. Методы обеззараживания воды, их преимущества и недостатки.
41. Хлорирование воды, достоинства и недостатки метода. Хлорное хозяйство, схема, оборудование и требования к устройству хлораторных, основные положения по расчету.
42. Озонирование воды, химизм процесса. Область применения, преимущества и недостатки процесса.
43. УФ-дезинфекция воды. Бактерицидные установки, схемы, принцип работы, достоинства и недостатки.
44. Гипохлорид, схема получения, применение, установки, достоинства и недостатки.
45. Методы интенсификации процессов обеззараживания.
46. Реагенты, применяемые для реагентного умягчения поверхностных вод. Основные схемы реагентного хозяйства.
47. Известково-содовый метод умягчения воды. Сущность и химизм процесса. Расчет оптимальных доз реагентов.
48. Правила работы в химической лаборатории. Оснащение лаборатории.
49. Химическая посуда, ее подготовка. Отбор проб воды. Форма выражения результатов химического анализа.
50. Назначение, химизм хлорирования природной воды. Определение оптимальной дозы хлора.
51. Коагуляция воды, сущность процесса и назначение. Технологические параметры коагуляции. Выбор оптимальной дозы коагулянта.
52. Торсионный анализ, назначение и практическое применение. Основные технологические параметры процесса выпадения взвеси (U_0 , S), их значение и определение.
53. Показатель осаждаемости. Сущность, определение и практическое применение.
54. Влияние жесткости воды на режим работы умягчительной установки.
55. Регенерация скорых и медленных фильтров, отличия и способы интенсификации.
56. Влияние коагуляции на химический состав воды.

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

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

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

Количество текущих контролей по дисциплине в семестре определяется кафедрой.

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

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

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

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

7 семестр

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

ПК 1 Тестовые материалы находятся в папке УМК дисциплины «Улучшение качества природных вод» на кафедре «Водоснабжения и использования водных ресурсов».

ПК 2 Тестовые материалы находятся в папке УМК дисциплины «Улучшение качества природных вод» кафедре «Водоснабжения и использования водных ресурсов».

ПК 3 Курсовой проект «Станция осветления воды».

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

Курсовой проект студентов очной (заочной) формы обучения

Курсовой проект на тему «Станция осветления воды». Целью выполнения курсового проекта является проектирование станции осветления природных вод.

В задачи курсового проекта входит:

1. Оценить качество исходной воды и необходимость его улучшения (решение задачи по изменению химического состава обрабатываемой воды в процессе изменения ее качества).
2. Подобрать технологию улучшения качества воды и состав очистных сооружений.
3. Рассчитать сооружения, обеспечивающие выбранную технологию.
4. Выполнить компоновку очистной станции, обеспечивающую максимальное самотечное движение обрабатываемой воды по территории очистной станции.
5. Вычертить план и разрезы (по заданию преподавателя) очистной станции (ватман).
6. Составить расчетно-пояснительную записку с обоснованием всех принятых в проекте расчетов и решений.
7. Составить список использованной литературы (учебно-методической, нормативной и научно-технической).

Структура пояснительной записки курсового проекта и ее ориентировочный объём

Задание (1с.)

Введение (1с.)

1. АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ОБРАБАТЫВАЕМОЙ ВОДЫ.

- 1.1. Определение гипотетического состава воды (0,5с.)
- 1.2. Классификация воды по системе О.А. Алекина. (0,5с.)
- 1.3. Определение жесткости воды (0,5с.)
- 1.4. Определение содержания свободной углекислоты (0,5с.)
- 1.5. Расчет измененного химического состава воды после коагуляции (0,5с.)
- 1.6. Определение необходимости стабилизации осветленной воды (0,5с.)

2. РАСЧЁТНЫХ РАСХОДЫ СТАНЦИИ ОСВЕЩЕНИЯ ВОДЫ (1с.)

3. ВЫБОР ТЕХНОЛОГИИ ВОДОПОДГОТОВКИ ВОДЫ ПИТЬЕВОГО КАЧЕСТВА

- 3.1 Выбор и обоснование метода обработки вод (0,5с.).
- 3.2. Технологическая схема осветления воды (1с.)
- 3.3. Высотная схема движения воды по сооружениям (1с.)

4. РАСЧЁТ УСТАНОВОК РЕАГЕНТНОГО ХОЗЯЙСТВА (в соответствии с качеством воды).

- 4.1. Выбор состава реагентного хозяйства и определение расчетных доз реагентов (1с.)
- 4.2. Хозяйство приготовления раствора коагулянта (1с.)
- 4.3. Хозяйство приготовления раствора флокулянта (1с.).
- 4.4. Известковое хозяйство (0,5с.)
- 4.5. Кислотное хозяйство (0,5с.)
- 4.6. Расчет складских помещений (0,5с.)

5. РАСЧЁТ ОСНОВНЫХ СООРУЖЕНИЙ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ВОДЫ.

- 5.1. Расчет вихревого смесителя. (2-4с.)
- 5.2. Расчет осветлителя со взвешенным осадком (вертикального отстойника).
- 5.3. Расчет скорого фильтра. (4-6с.)

6. ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЕ ОСВЕТЛЁННОЙ ВОДЫ.

- 6.1. Расчет расхода хлора и подбор хлораторов (1-2с.)
- 6.2. Расчет воздуходувок (1с.)
- 6.3. Требования к устройству хлораторных. (1с.)
- Заключение (0,5с.)
- Список использованных источников (0,5с.)

Выполняется курсовой проект студентом индивидуально под руководством преподавателя во внеаудиторное время, самостоятельно. Срок сдачи законченной работы на проверку руководителю указывается в задании. После проверки и доработки указанных замечаний, работа защищается с оценкой.

Курсовой проект студентов заочной формы обучения

Курсовой проект состоит из шести разделов и выполняется по одному из указанных вариантов. Выбор варианта определяется *первой буквой фамилии студента и последней цифрой зачетной книжки*.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Основная литература

1. 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.).
2. 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.).
3. 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, 2010. - 303 с. - Гриф Мин. обр. - ISBN 978-5-903178-09-4 : 541-80. (30 экз.).
4. 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.).
5. 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.).
6. Васильев А.М. Инженерные системы водоснабжения и водоотведения [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов и магистрантов направл. подготовки "Природообустройство и во-

допользование" / А. М. Васильев, Р. А. Олейник, Т. Д. Картузова ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Электрон. дан. - Новочеркасск, 2016. - ЖМД ; PDF ; 2,8 МБ. - Систем. требования : IBM PC ; Windows 7 ; Adobe Acrobat X Pro . - Загл. с экрана

7. 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. 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.
2. Павлинова, И.И. Водоснабжение и водоотведение [Текст] : учебник для бакалавров по спец. "Водоснабжение и водоотведение" / И. И. Павлинова, В. И. Баженов, И. Г. Губий. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2012. - 472 с. - (Бакалавр). - Гриф Мин. обр. - ISBN 978-5-9916-1714-7 : 366-50. (5 экз.).
3. Оборудование водопроводных и канализационных сооружений [Текст] : учебник для вузов по спец. "Рац. исп. водных ресурсов и обезвреживание пром. стоков" / Б. А. Москвитин [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Бастет, 2011. - 293 с. - Гриф Мин. обр. - ISBN 978-5-903178-22-3 : 737-50. (7 экз.).
4. Шевелев, Ф.А. Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб [Текст]: справ. пособие / Ф.А. Шевелев, А.Ф. Шевелев – 8-е изд., перераб. и доп. – М.: Бастет, 2012, - 350 с. (150 экз.).
5. 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.
6. 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.

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 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/>.

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

Помещение для самостоятельной работы, ауд. П18 (на 12 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	Помещение укомплектовано специализированной мебелью и оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НИМИ Донской ГАУ: – Сервер IMANGO – 1 шт.; – Терминальная станция L110 – 12 шт.; – Монитор 22" ЖК Aser – 12 шт.; – Плоттер – 2 шт.; – Сканер – 1 шт.; – Принтер – 1 шт.; – Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя.
---	--

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, ауд. 008 (на 40 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории:
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, ауд. 008 лаборатория сельскохозяйственного водоснабжения и обводнения (на 40 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	- Набор демонстрационного оборудования (переносной): Ноутбук RUintro – 1 шт., мультимедийное видеопроекторное оборудование: проектор AcerP5280 – 1 шт. с экраном – 1 шт.; - Учебно-наглядные пособия (26 шт.); - Лабораторное оборудование: модель трехкольцевой водопроводной сети, лабораторная установка «Очистка воды с помощью установки обратного осмоса», учебный стенд «Фасонные части системы внутренней канализации и внутреннего водопровода», макеты запорно-регулирующей, вспомогательной, предохранительной арматуры, лабораторный стенд для монтажа асбестоцементных труб, лабораторный стенд для монтажа чугунных труб, лабораторный стенд для обрезки и сварки полипропиленовых труб; - Доска – 1 шт.; - Рабочие места студентов;
Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), ауд. 008 (40 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	Рабочее место преподавателя.
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, ауд. 008 (на 40 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	
Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, ауд. 008 (на 40 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	

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

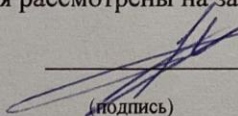
Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2019/2020	Договор № 11/2020 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным экземплярам произведений научного, учебного характера, составляющим базу данных ЭБС «ЛАНЬ» от 11.02.2020 г. с ООО «ЭБС ЛАНЬ»	с 20.02.2020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

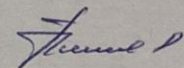

(подпись)

Гурин К.Г.

(Ф.И.О.)

внесенные изменения утверждаю: «26 февраля 2020 г.

Декан факультета Дьяков В.П.


(подпись)

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. Белоконов, Е.Н. Водоотведение и водоснабжение [Текст] : учеб. пособие для бакалавров / Е. Н. Белоконов, Т. Е. Попова, Г. Н. Пурас. – 2-е изд. Ростов н/Д : Феникс, 2012. - 379 с. - (Высшее образование). - Гриф УМО. - ISBN 978-5-222-19813-1 (31 экз.).

3. 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.

4. 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.

5. 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.

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

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена:

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. Контроль качества воды. Виды контроля. Основные показатели качества воды.
6. Правила отбора проб. Программы контроля качества природных вод.
7. Методики определения органолептических показателей качества природных вод.
8. Классификация методов обработки природных вод.
9. Технологические схемы улучшения качества воды (основные).
10. Выбор схемы очистки природных вод и требования, предъявляемые к ним.
11. Основные реагентные схемы улучшения качества воды, применяемые в водоподготовке.
12. Безреагентные схемы подготовки природной воды.
13. Теоретические основы коагуляции взвеси в свободном объеме воды.
14. Контактная коагуляция, ее отличительные особенности.
15. Факторы, влияющие на эффективность коагуляции.
16. Реагенты, применяемые при реагентной обработке воды, их свойства и характеристики, достоинства, недостатки, современные коагулянты.
17. Флокулянты и их роль в процессе улучшения качества воды.

18. Реагентное хозяйство. Схемы, оборудование и требования к устройству (обзор).
19. Смесители, классификация, конструкции и принцип работы.
20. Камеры хлопьеобразования, конструкции и принцип работы.
21. Теоретические основы осаждения взвеси из воды отстаиванием.
22. Классификация отстойников и область их применения.
23. Горизонтальные отстойники. Схема, принцип работы и расчета.
24. Вертикальные отстойники. Схема, принцип работы и расчета.
25. Радиальные и тонкослойные отстойники. Область применения, принцип работы и расчета.
26. Теоретические основы осветления воды в слое взвешенного осадка. Принцип работы осветлителей.
27. Осветлители с взвешенным осадком. Принцип работы и расчета. Технологические показатели.
28. Принцип работы и устройство контактных осветлителей.
29. Удаление примесей воды методом флотации. Конструкции и принцип работы флотаторов.
30. Теоретические основы осветления воды фильтрованием.
31. Классификация фильтров. Условия их применения. Параметры фильтрования.
32. Фильтрующие загрузки. Виды и требования, предъявляемые к ним.
33. Скорые фильтры. Схема фильтра, принцип работы и расчета.
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. Стабилизация воды. Индекс стабильности, его значение и расчет.
39. Регенерация скорых фильтров. Параметры процесса и способы его интенсификации.
40. Методы обеззараживания воды, их преимущества и недостатки.
41. Хлорирование воды, достоинства и недостатки метода. Хлорное хозяйство, схема, оборудование и требования к устройству хлораторных, основные положения по расчету.
42. Озонирование воды, химизм процесса. Область применения, преимущества и недостатки процесса.
43. УФ-дезинфекция воды. Бактерицидные установки, схемы, принцип работы, достоинства и недостатки.
44. Гипохлорид, схема получения, применение, установки, достоинства и недостатки.
45. Методы интенсификации процессов обеззараживания.
46. Реагенты, применяемые для реагентного умягчения поверхностных вод. Основные схемы реагентного хозяйства.
47. Известково-содовый метод умягчения воды. Сущность и химизм процесса. Расчет оптимальных доз реагентов.
48. Правила работы в химической лаборатории. Оснащение лаборатории.
49. Химическая посуда, ее подготовка. Отбор проб воды. Форма выражения результатов химического анализа.
50. Назначение, химизм хлорирования природной воды. Определение оптимальной дозы хлора.
51. Коагуляция воды, сущность процесса и назначение. Технологические параметры коагуляции. Выбор оптимальной дозы коагулянта.
52. Торсионный анализ, назначение и практическое применение. Основные технологические параметры процесса выпадения взвеси (U_0 , S), их значение и определение.
53. Показатель осаждаемости. Сущность, определение и практическое применение.
54. Влияние жесткости воды на режим работы умягчительной установки.
55. Регенерация скорых и медленных фильтров, отличия и способы интенсификации.
56. Влияние коагуляции на химический состав воды.

Промежуточная аттестация студентами очной формы обучения может быть пройдена в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки знаний, включающей в себя про-

ведение **текущего (ТК)**, **промежуточного (ПК)** и **итогового (ИК)** контроля по дисциплине [__].

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

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

Количество текущих контролей по дисциплине в семестре определяется кафедрой.

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

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

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

7 семестр

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

ПК 1 Тестовые материалы находятся в папке УМК дисциплины «Улучшение качества природных вод» на кафедре «Водоснабжения и использования водных ресурсов».

ПК 2 Тестовые материалы находятся в папке УМК дисциплины «Улучшение качества природных вод» кафедре «Водоснабжения и использования водных ресурсов».

ПК 3 Курсовой проект «Станция осветления воды».

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

Курсовой проект студентов очной (заочной) формы обучения

Курсовой проект на тему «**Станция осветления воды**». Целью выполнения курсового проекта является проектирование станции осветления природных вод.

В задачи курсового проекта входит:

1. Оценить качество исходной воды и необходимость его улучшения (решение задачи по изменению химического состава обрабатываемой воды в процессе изменения ее качества).
2. Подобрать технологию улучшения качества воды и состав очистных сооружений.
3. Рассчитать сооружения, обеспечивающие выбранную технологию.
4. Выполнить компоновку очистной станции, обеспечивающую максимальное самотечное движение обрабатываемой воды по территории очистной станции.
5. Вычертить план и разрезы (по заданию преподавателя) очистной станции (ватман).
6. Составить расчетно-пояснительную записку с обоснованием всех принятых в проекте расчетов и решений.
7. Составить список использованной литературы (учебно-методической, нормативной и научно-технической).

Структура пояснительной записки курсового проекта и ее ориентировочный объём

Задание (1с.)

Введение (1с.)

1. АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ОБРАБАТЫВАЕМОЙ ВОДЫ.

- 1.1. Определение гипотетического состава воды (0,5с.)
 - 1.2. Классификация воды по системе О.А. Алекина. (0,5с.)
 - 1.3. Определение жесткости воды (0,5с.)
 - 1.4. Определение содержания свободной углекислоты (0,5с.)
 - 1.5. Расчет измененного химического состава воды после коагуляции (0,5с.)
 - 1.6. Определение необходимости стабилизации осветленной воды (0,5с.)
 2. РАСЧЁТНЫХ РАСХОДЫ СТАНЦИИ ОСВЕЩЕНИЯ ВОДЫ (1с.)
 3. ВЫБОР ТЕХНОЛОГИИ ВОДОПОДГОТОВКИ ВОДЫ ПИТЬЕВОГО КАЧЕСТВА
 - 3.1 Выбор и обоснование метода обработки вод (0,5с.)
 - 3.2. Технологическая схема осветления воды (1с.)
 - 3.3. Высотная схема движения воды по сооружениям (1с.)
 4. РАСЧЁТ УСТАНОВОК РЕАГЕНТНОГО ХОЗЯЙСТВА (в соответствии с качеством воды).
 - 4.1. Выбор состава реагентного хозяйства и определение расчетных доз реагентов (1с.)
 - 4.2. Хозяйство приготовления раствора коагулянта (1с.)
 - 4.3. Хозяйство приготовления раствора флокулянта (1с.)
 - 4.4. Известковое хозяйство (0,5с.)
 - 4.5. Кислотное хозяйство (0,5с.)
 - 4.6. Расчет складских помещений (0,5с.)
 5. РАСЧЁТ ОСНОВНЫХ СООРУЖЕНИЙ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ВОДЫ.
 - 5.1. Расчет вихревого смесителя. (2-4с.)
 - 5.2. Расчет осветлителя со взвешенным осадком (вертикального отстойника).
 - 5.3. Расчет скорого фильтра. (4-6с.)
 6. ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЕ ОСВЕЩЕННОЙ ВОДЫ.
 - 6.1. Расчет расхода хлора и подбор хлораторов (1-2с.)
 - 6.2. Расчет воздуходувок (1с.)
 - 6.3. Требования к устройству хлораторных. (1с.)
- Заключение (0,5с.)
- Список использованных источников (0,5с.)

Выполняется курсовой проект студентом индивидуально под руководством преподавателя во внеаудиторное время, самостоятельно. Срок сдачи законченной работы на проверку руководителю указывается в задании. После проверки и доработки указанных замечаний, работа защищается с оценкой.

Курсовой проект студентов заочной формы обучения

Курсовой проект состоит из шести разделов и выполняется по одному из указанных вариантов. Выбор варианта определяется *первой буквой фамилии студента и последней цифрой зачетной книжки*.

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.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Основная литература

1. 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.).

2. 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.).
3. 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.).
4. 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.).
5. 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.).
6. 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
7. 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. 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.
2. Павлинова, И.И. Водоснабжение и водоотведение [Текст] : учебник для бакалавров по спец. "Водоснабжение и водоотведение" / И. И. Павлинова, В. И. Баженов, И. Г. Губий. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2012. - 472 с. - (Бакалавр). - Гриф Мин. обр. - ISBN 978-5-9916-1714-7 : 366-50. (5 экз.).
3. Оборудование водопроводных и канализационных сооружений [Текст] : учебник для вузов по спец. "Рац. исп. водных ресурсов и обезвреживание пром. стоков" / Б. А. Москвитин [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Бастет, 2011. - 293 с. - Гриф Мин. обр. - ISBN 978-5-903178-22-3 : 737-50. (7 экз.).
4. Шевелев, Ф.А. Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб [Текст]: справ. пособие / Ф.А. Шевелев, А.Ф. Шевелев - 8-е изд., перераб. и доп. - М.: Бастет, 2012, - 350 с. (150 экз.).
5. 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.
6. 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.

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 № p08/11 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 про-

		лонгацией
2020/2021	Договор № 48-п на передачу произведения науки и не-исключительных 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/>.

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

Помещение для самостоятельной работы, ауд. П18 (на 12 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	Помещение укомплектовано специализированной мебелью и оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НИМИ Донской ГАУ: – Сервер IMANGO – 1 шт.; – Терминальная станция L110 – 12 шт.; – Монитор 22" ЖК Aser – 12 шт.; – Плоттер – 2 шт.; – Сканер – 1 шт.; – Принтер – 1 шт.; – Рабочие места студентов; – Рабочее место преподавателя.
--	--

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, ауд. 008 (на 40 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории:
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, ауд. 008 лаборатория сельскохозяйственного водоснабжения и обводнения (на 40 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	- Набор демонстрационного оборудования (переносной): Ноутбук RUintro – 1 шт., мультимедийное видеопроекторное оборудование: проектор AcerP5280 – 1 шт. с экраном – 1 шт.; - Учебно-наглядные пособия (26 шт.); - Лабораторное оборудование: модель трехкольцевой водопроводной сети, лабораторная установка «Очистка воды с помощью установки обратного осмоса», учебный стенд «Фасонные части системы внутренней канализации и внутреннего водопровода», макеты запорно-регулирующей, вспомогательной, предохранительной арматуры, лабораторный стенд для монтажа асбестоцементных труб, лабораторный стенд для монтажа чугунных труб, лабораторный стенд для обрезки и сварки полипропиленовых труб; - Доска – 1 шт.; - Рабочие места студентов;
Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), ауд. 008 (40 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	Рабочее место преподавателя.
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, ауд. 008 (на 40 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	
Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, ауд. 008 (на 40 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	

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 № SIO-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®DesktopSecuritySuiteАнтивирус 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.)