


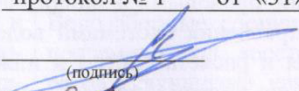
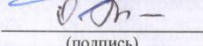
Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А.К. Кортунова  
ФГБОУ ВО Донской ГАУ

Декан факультета ИМФ Ширяев С.Г.

« 31 » 08 2016 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины	<b>Б1.В.ДВ.06.01 «Улучшение качества подземных вод»</b> (шифр. наименование учебной дисциплины)
Направление	<b>20.03.02 – Природообустройство и водопользование</b> (код, полное наименование направления подготовки)
Профиль	<b>«Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведение»</b> (полное наименование профиля ОПОП направленность подготовки)
Форма обучения	<b>очная, заочная</b> (очная, очно-заочная, заочная)
Уровень образования	<b>бакалавриат</b>
Факультет	<b>Инженерно-мелиоративный факультет, ИМ</b> (сокращенное и полное наименование факультета)
Кафедра	<b>Водоснабжения и использования водных ресурсов, ВиИВР</b> (полное, сокращенное наименование кафедры)
Составлена с учётом требований ФГОС ВО по направлению(ям) подготовки,	<b>20.03.02 - «Природообустройство и водопользование»</b> (шифр и наименование направления подготовки)
Утверждённого приказом Минобрнауки России	<b>от 06 марта 2015 г., № 160</b> (дата утверждения ФГОС ВО, № приказа)
Разработчик (и) <b>Доцент каф. ВиИВР</b> (должность, кафедра)	 (подпись) <b>Картузова Т.Д.</b> (Ф.И.О.)
Обсуждена и согласована: Кафедра ВиИВР (сокращенное наименование кафедры)	протокол № 1 от «31» августа 2016 г.
Заведующий кафедрой	 (подпись) <b>Гурин К.Г.</b> (Ф.И.О.)
Заведующая библиотекой	 (подпись) <b>Чалаева С.В.</b> (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 использовать положения водного и земельного законодательства и правил охраны природных ресурсов при водопользовании, землепользовании и обустройстве природной среды (**ПК-2**);
- готовностью участвовать в решении отдельных задач при исследованиях воздействия процессов строительства и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования на компоненты природной среды (**ПК-9**);
- 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
<b>Знать:</b>	
- критерии качества подземных вод; об основах анализа качества воды и физико-химических процессов его улучшения. О современных способах и технологиях кондиционирования подземных вод, перспективных направлениях науки и техники в этой области. Об основах проектирования и эксплуатации водочистных установок и комплексов; о работе отдельных сооружений и очистной станции в целом.	ПК-2, ПК-9, ПК-13, ПК-14, ПК-15
<b>Уметь:</b>	
- оценивать качество природных вод; обоснованно выбирать методы и технологии их кондиционирования; использовать основы физико-химических процессов УКПВ и современные технологические схемы с оценкой их экологической надёжности и безопасности для населения; решать проблемы по надёжному водообеспечению населению качественной водой из подземных водисточников.	ПК-2, ПК9, ПК-13, ПК-14, ПК-15
<b>Навык:</b>	
- 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.	ПК-12, ПК-13, ПК-14
<b>Опыт деятельности:</b>	
- выбора технологии водоочистки и состава очистных сооружений; выполнения расчетов по технико-экономическому обоснованию принятых решений и технологических расчетов по изменению качества воды и его улучшения; квалифицированного контроля качества воды с использованием современных ме-	ПК-12, ПК-13, ПК-14

<b>Планируемые результаты обучения (этапы формирования компетенций)</b>	<b>Компетенции</b>
тодик, аппаратуры и универсальных анализаторов. Решению экологических проблем по охране окружающей среды от вторичных загрязнений ее эксплуатационными отходами водоочистных комплексов.	

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина «Улучшение качества подземных вод» входит в раздел Б1 и является дисциплиной по выбору вариативной части, основной профессиональной образовательной программы по направлению 20.03.02 «Природообустройство и водопользование», и изучается в 7 семестре.

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

<b>Код компетенции</b>	<b>Предшествующие дисциплины (компоненты ОП), формирующие данную компетенцию</b>	<b>Последующие дисциплины, (компоненты ОП) формирующие данную компетенцию</b>
ПК-2	Строительство и эксплуатация систем сельскохозяйственного водоснабжения и водоотведения, водоснабжение и обводнение территорий, водоотведение и очистка сточных вод, эксплуатация и ремонт скважин	Водозаборные сооружения поверхностных и подземных вод, восстановление водных объектов, улучшение качества природных вод, эксплуатация и ремонт скважин, водоснабжение и обводнение территорий, производственная преддипломная практика, защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
ПК-9	Гидрогеология и основы геологии, оценка воздействия на окружающую среду, системы транспортирования воды	Эксплуатация и мониторинг систем и сооружений природообустройства и водопользования, производственная преддипломная практика, защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
ПК-12	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, улучшение качества природных вод, 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, водоснабжение и обводнение территорий, водоотведение и очистка сточных вод, системы транспортирования воды,	Водозаборные сооружения поверхностных и подземных вод, восстановление водных объектов, улучшение качества природных вод, производственная преддипломная практика, защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

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	Водозаборные сооружения поверхностных и подземных вод, восстановление водных объектов, улучшение качества природных вод, производственная преддипломная практика, защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
ПК-15	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, улучшение качества природных вод, 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		
	7		Итого	5		Итого
<b>Аудиторная (контактная) работа (всего)</b> в том числе:	28		28	8		8
Лекции	14		14	4		4
Лабораторные работы (ЛР)	-		-	-		-
Практические занятия (ПЗ)	14		14	4		4
Семинары (С)	-		-			
<b>Самостоятельная работа (всего)</b> в том числе:	116		116	132		132
Курсовой проект (работа)	-		-	-		-
Расчётно-графическая работа	30		30	-		-
Контрольная работа	-		-	40		40
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	86		86	92		92
Контроль	-		-	4		4
<b>Подготовка и сдача зачета</b>	-		-	-		-
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>часов</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	<b>144</b>		<b>144</b>
	<b>ЗЕТ</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>3</b>		<b>3</b>
Формы контроля по дисциплине:						
- экзамен, зачёт		зачет с оценкой		зачет с оценкой	зачет с оценкой	диф. зачет
- курсовой проект (КП), курсовая работа (КР), расчётно - графическая (РГР) контрольная работа (Контр.), шт.		РГР,1		РГР,1	контр,1	контр,1

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Очная форма обучения

#### 4.1.1 Разделы (темы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Семестр	Виды учебной работы и трудоёмкость (в часах)						Итого	
			аудиторные			СРС				Итоговый контроль
			Лекции	Лаборат. занятия	Практич. занятия (семинары)	Курсовой КП, РГР	Другие виды СРС			
<i>7 семестр</i>										
1	Состав и свойства подземных вод. Классификация подземных вод. Методы кондиционирования подземных вод.	7	2	-	2	10	25		39	
2	Дегазация воды. Классификация методов. Физические и химические методы. Устройства для дегазации воды. Удаление CO <sub>2</sub> .	7	2	-	2	-	5		9	
3	Удаление из воды H <sub>2</sub> S, свойства и формы содержания. Основные методы и ТС удаления H <sub>2</sub> S. Аэрация, биохимические методы.	7	2	-	1	-	10		13	
4	Обезжелезивание деманганация подземных вод. Реагентные и безреагентные технологии	7	2	-	-	-	15		17	
5	Жёсткость воды. Основы умягчения воды. Классификация методов, основные ТС. Метод ионного обмена. Катиониты.	7	2	-	5	10	10		27	
6	Опреснение и обессоливание воды. Методы, их классификация и ТС. Дистилляция, H-Na-катионирование	7	2	-	2	-	15		19	
7	Опреснение воды методом электродиализа и обратного осмоса.	7	2	-	2	10	-		14	
Подготовка к итоговому контролю		зачёт	зачет	-	-	-	-	6	-	6
		экзамен	эк-за-мен	-	-	-	-	-	-	-
<b>ВСЕГО:</b>			<b>14</b>	<b>-</b>	<b>14</b>	<b>30</b>	<b>86</b>	<b>-</b>	<b>144</b>	

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

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	семестр	Темы и содержание лекций	Трудоемкость	Форма контроля (ПК)
<b>7 семестр</b>				
1	7	<i>Состав и свойства подземных вод.</i> Методы улучшения качества подземных вод. Качество подземных вод. Химический состав. Классификация подземных вод. Обработка воды, методы кондиционирования подземных вод.	2	ПК 1
2	7	<i>Дегазация воды.</i> Классификация методов и теоретические основы процесса дегазации. Физические и химические методы, условия применения. Устройства для дегазации. Удаление из воды CO <sub>2</sub> . Обескислороживание воды	2	ПК 1
3	7	<i>Удаление из воды H<sub>2</sub>S.</i> Основные методы и ТС удаления H <sub>2</sub> S. Свойства и формы содержания H <sub>2</sub> S в воде. Физические и химические методы, сущность, условия применения. Аэрация, биохимические методы.	2	ПК 1
4	7	<i>Обезжелезивание и деманганация воды.</i> Теоретические основы, современные технологии удаления железа. Классификация методов. Реагентные и безреагентные методы. Аэрация, «сухая фильтрация».	2	ПК 1
5	7	<i>Жёсткость воды.</i> Теоретические основы умягчения подземных вод. Классификация методов, основные ТС. Умягчение воды методом ионного обмена. Катиониты, область применения.	2	ПК 2
6	7	<i>Опреснение и обессоливание воды.</i> Методы, их классификация и основные ТС. Дистилляция, солнечные опреснители.	2	ПК 2
7	7	<i>Опреснение воды методом электродиализа и обратным осмосом.</i> Современные опреснительные установки, устройство и условия применения для кондиционирования подземных вод.	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)
<b>7 семестр</b>				
1	7	<i>Анализ качества, выбор метода и технологии кондиционирования подземных вод.</i> Выдача задания для РГР. Расчёт химического состава воды, CO <sub>2</sub> , Ж <sub>0</sub> , Ж <sub>к</sub> , Ж <sub>нк</sub> , солесодержания. Формула воды. Выбор метода обработки воды	2	ТК 2
2	7	<i>Дегазаторы.</i> Типы, схемы, устройство, назначение, принцип расчёта, выбор	2	ТК 1
3,5	7	<i>Выбор метода и технологии кондиционирования подземных вод.</i> Нормативные основы качества питьевой воды. СанПиН 1074. «Питьевая вода...». Принцип составления ТС умягчения воды. Основное и вспомогательное оборудование. Определение Q <sub>p</sub> по варианту; (РГР)	2	ТК 2

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	семестр	Тематика и содержание практических занятий (семинаров)	Трудоемкость	Формы контроля (ТК)
5	7	<i>Катионитовые фильтры, типы, конструкция.</i> Принцип работы, расчёта Н-, Na-катионитовых фильтров. Полная, рабочая обменная способность, порядок расчёта фильтров. Порядок расчёта катионитовой установки по варианту (РГР)	2	ТК 2
5	7	<i>Реагентное хозяйство водоочистных комплексов кондиционирования подземных вод</i> Кислотное, солевое хозяйства. Состав, основные схемы, принцип расчёта сооружений, расход реагентов. Выбор ТС, расчёт сооружений по варианту (РГР)	2	ТК 2
6	7	<i>Опреснение и обессоливание подземных вод</i> Мембранные технологии, технологические характеристики мембран. Обратноосмотические установки, схема, принцип работы.	2	ТК 1
7	7	<i>Обеззараживание подземных вод.</i> УФ-облучение. Бактерицидные установки, схемы и принцип работы, технологические характеристики. Принцип расчёта и подбора установки.	2	ТК 1

4.1.4 Лабораторный практикум не предусмотрен

4.1.5 Самостоятельная работа

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	семестр	Виды и содержание самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (час.)	Контроль выполнения работы (ПК, ТК, ИК)
<b>7 семестр</b>				
1	7	<i>Состав и свойства подземных вод.</i> Методы улучшения качества подземных вод. Качество подземных вод. Химический состав. Классификация подземных вод. Обработка воды, методы кондиционирования подземных вод.	10	ТК 1
1	7	<i>Решение задачи по химическому состав умягчаемой воды (РГР)</i> Расчёты по определению формулы воды; Ж <sub>О</sub> ; Ж <sub>К</sub> ; Ж <sub>Н/К</sub> ; содержания СО <sub>2</sub> , солесодержания. Построение диаграмм химического и солевого состава воды.	10	ТК 2
1	7	Нормативные основы качества питьевой воды. СанПиН 1074. «Питьевая вода...». Принцип составления ТС умягчения воды	10	ТК 1
1, 2	7	<i>Выбор метода и технологии кондиционирования воды по варианту</i> Анализ качества воды и выбор метода УКВ. Расчёт производительности установки. Определение ТС и состава установки умягчения воды. Составление блок-схемы.	10	ТК 1
5	7	<i>Расчёт умягчительной установки (РГР)</i> Расчёт Na-катионитовых фильтр, подбор типового фильтра,	10	ТК 2

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	семестр	Виды и содержание самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (час.)	Контроль выполнения работы (ПК, ТК, ИК)
		расчёт регенерации фильтра, солевого хозяйства. Подбор вспомогательного оборудования.		
5	7	<i>Реагентное хозяйство водоочистных комплексов</i> Кислотное, солевое хозяйства. Состав, основные схемы, принцип расчёта сооружений, расход реагентов. Выбор ТС, расчёт сооружений по варианту..	10	ТК 1
3	7	<i>Удаление из воды H<sub>2</sub>S</i> Основные методы и ТС удаления H <sub>2</sub> S. Свойства и формы содержания H <sub>2</sub> S в воде. Физические и химические методы, сущность, условия применения. Аэрация, биохимические методы.	10	ТК 1
4	7	<i>Обезжелезивание и деманганация воды</i> Теоретические основы, современные технологии удаления железа. Классификация методов. Реагентные и безреагентные методы. Аэрация, «сухая фильтрация».	15	ТК1
6	7	<i>Опреснение и обессоливание подземных вод</i> Опреснение воды, H-Na-катионирование. ТС, принцип работы и расчёта. Технологические параметры Мембранные технологии, технологические характеристики мембран. Обратноосмотические установки, схема, принцип работы.	15	ТК 1
7	7	<i>Обеззараживание подземных вод (РГР)</i> Принцип расчёта и подбора бактерицидной установки. Расчёт установки. Схема, технологические параметры	10	ТК 2
Подготовка к итоговому контролю (зачет)			6	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)					Итоговый контроль	Итого
			аудиторные			СРС			
			Лекции	Лабора-т. занятия	Практич. занятия (семинары)	Контрольная работа	Другие виды СРС		
<b>5 курс</b>									
1	Состав и свойства подземных вод. Классификация подземных вод. Методы кондиционирования подземных вод. Дегазация воды. Обезжелезивание воды.	5	2	-	2	20	<b>60</b>	84	
2	Жёсткость воды. Основы умягчения воды. Классификация методов, основные ТС. Метод ионного	5	2	-	2	20	<b>32</b>	56	



	обмена. Катиониты. Опреснение и обессоливание воды.								
	Контроль		-	-	-	-	4		4
Подготовка к итоговому контролю	зачёт	зачет							
	экзамен	экзамен	-	-	-	-	-		-
<b>ВСЕГО:</b>			<b>4</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>40</b>	<b>96</b>	<b>-</b>	<b>144</b>

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

№ раздела дисциплины из табл. 4.2.1	курс	Темы и содержание лекций	Трудоемкость (час.)
<b>5 курс</b>			
1	5	<i>Состав и свойства подземных вод.</i> Методы улучшения качества подземных вод. Качество и химический состав подземных вод. Обработка воды, методы кондиционирования подземных вод. Дегазация воды. Физические и химические методы, условия применения. Устройства для дегазации. Удаление CO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> S	2
2	5	<i>Жёсткость воды. Умягчение и опреснение воды</i> Теоретические основы умягчения подземных вод. Классификация методов, основные ТС. Умягчение воды методом ионного обмена. Катиониты, область применения. Опреснение и обессоливание воды. Современные опреснительные установки, устройство и условия применения для кондиционирования подземных вод.	2

#### 4.2.3 Практические занятия

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	курс	Тематика и содержание практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
<b>5 курс</b>			
1	5	<i>Анализ качества, выбор метода и технологии умягчения подземных вод. Решение задач по химическому составу воды.</i> Расчёт химического состава воды, CO <sub>2</sub> , Ж <sub>0</sub> , Ж <sub>к</sub> , Ж <sub>нк</sub> , солесодержания. Формула воды. Выбор метода обработки воды Выдача задания для РГР. Катионитовые фильтры, типы, конструкция. Принцип работы, расчёта H-, Na-катионитовых фильтров.	2
2	5	<i>Обеззараживание подземных вод.</i> УФ-облучение. Бактерицидные установки, схемы и принцип работы, технологические характеристики. Принцип расчёта и подбора установки.	2

#### 4.2.4 Лабораторный практикум не предусмотрен

#### 4.2.5 Самостоятельная работа

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	курс	Виды и содержание самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (час.)
<b>5 курс</b>			
1	5	<i>Решение задачи по химическому составу умягчаемой воды</i> Расчёты по определению формулы воды; Ж <sub>О</sub> ; Ж <sub>К</sub> ; Ж <sub>Н/К</sub> ; содержания CO <sub>2</sub> , солесодержания. Построение диаграмм химического и солевого состава воды ( <i>Контр. работа</i> ).	10
1	5	Нормативные основы качества питьевой воды. СанПиН 1074. «Питьевая вода...». Принцип составления ТС умягчения воды	10
1	5	<i>Выбор метода и технологии кондиционирования воды по варианту</i> Анализ качества воды и выбор метода УКВ. Расчёт производительности установки. Определение ТС и состава установки умягчения воды. Составление блок-схемы ( <i>Контр. работа</i> ).	10
2	5	<i>Расчёт умягчительной установки</i> Расчёт Na-катионитовых фильтр, подбор типового фильтра, расчёт регенерации фильтра, солевого хозяйства. Подбор вспомогательного оборудования ( <i>Контр. работа</i> ).	10
2	5	<i>Реагентное хозяйство водоочистных комплексов.</i> Кислотное, солевое хозяйства. Состав, основные схемы, принцип расчёта сооружений, расход реагентов. Выбор ТС, расчёт сооружений по варианту ( <i>Контр работа</i> ).	10
1	5	<i>Удаление из воды H<sub>2</sub>S.</i> Основные методы и ТС удаления H <sub>2</sub> S. Свойства и формы содержания H <sub>2</sub> S в воде. Физические и химические методы, сущность, условия применения. Аэрация, биохимические методы.	18
1	5	<i>Обезжелезивание и деманганация воды.</i> Теоретические основы, современные технологии удаления железа. Классификация методов. Реагентные и безреагентные методы. Аэрация, «сухая фильтрация».	20
2	5	<i>Опреснение и обессоливание подземных вод</i> Опреснение воды, H-Na-катионирование. ТС, принцип работы и расчёта. Технологические параметры Мембранные технологии, технологические характеристики мембран. Обратноосмотические установки, схема, принцип работы.	20
1,2	5	<i>Обеззараживание подземных вод.</i> Принцип расчёта и подбора бактерицидной установки. Расчёт установки. Схема, технологические параметры	24
Подготовка к итоговому контролю (зачет)			4

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

Перечень	Виды занятий
----------	--------------

компетенций	лекции	лабораторные занятия	практические занятия	РГР, контрольная	СРС
ПК-2	+	-	+	+	+
ПК-9	+	-	+	-	+
ПК-12	+	-	-	-	+
ПК-13	+	-	+	+	-
ПК-14	+	-	+	+	-
ПК-15	+	-	+	+	+

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕРАКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ

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

## 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.).

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

### Вопросы для проведения промежуточной аттестации в форме зачета:

1. Качество природной воды (определение). Показатели качества подземных вод. Факторы, влияющие на качество подземных вод.
2. Классификация подземных вод.
3. Категории загрязнений подземных вод (природные загрязнения).
4. Категории загрязнений подземных вод (антропогенные загрязнения).
5. Ионный состав природной воды. Классификация природных вод по О.А. Алекину.
6. Оценка качества воды для хозяйственно-питьевого водоснабжения.
7. Обработка воды (понятие). Методы улучшения качества подземных вод.
8. Методы улучшения качества подземных вод (дегазация, обессоливание, ионный обмен, фторирование).
9. Методы улучшения качества подземных вод (обратный осмос, электродиализ, умягчение воды, обезжелезивание).

10. Классификация методов дегазации воды, теоретические основы процесса.
11. Физические методы дегазации воды. Дегазаторы, типы схемы, принцип работы.
12. Физические методы удаления сероводорода (аэрация воды с подкислением и без).
13. Химические методы удаления сероводорода (хлорирование, озонирование, обработка гидроксидом железа).
14. Технологические схемы удаления сероводорода из воды с помощью серобактерий и путем фильтрования через модифицированные загрузки.
15. Теоретические основы умягчения воды, классификация методов.
16. Понятие глубокого и неглубокого умягчения воды. Выбор метода умягчения. Термический метод умягчения.
17. Умягчение воды известкованием, сущность процесса, технологические схемы и установки.
18. Умягчение воды известково-содовым методом, сущность процесса, технологические схемы и установки.
19. Катиониты и их свойства.
20. Дайте характеристики следующим определениям: обменная способность, полная обменная способность, рабочая обменная способность, емкость поглощения, коэффициент набухания.
21. Технологическая схема Na-катионитового (одноступенчатого) умягчения воды. Условия применения, технологические параметры установки, преимущества и недостатки.
22. Технологическая схема Na-катионитового (двухступенчатого) умягчения воды. Условия применения, технологические параметры установки, преимущества и недостатки.
23. Умягчение воды H-Na-катионированием. Технологические схемы (параллельное, последовательное, совместное), условия применения.
24. Катионитовые фильтры, схема, устройство, принцип работы и расчета.
25. Регенерация катионитовых фильтров, этапы, продолжительность, технология процесса.
26. Реагентное хозяйство станции умягчения воды (кислотное). Схема, принцип работы.
27. Реагентное хозяйство станции умягчения воды (солевое). Схема, принцип работы.
28. Опреснение и обессоливание воды дистилляцией (многоступенчатые установки), солнечное опреснение, замораживание.
29. Ионообменный метод опреснения воды, сущность процесса (реакции). Одно-, двухступенные схемы ионитового опреснения воды.
30. Ионитовые загрузки фильтров. Регенерация иниционитовых фильтров (схема едконатрового хозяйства).
31. Опреснение и обессоливание подземных вод. Методы и область применения.
32. Опреснение воды электродиализом. Сущность процесса, технологическая схема, условия применения.
33. Опреснение воды обратным осмосом.
34. Типы мембранных установок. Область их применения.
35. Характеристика селективных мембран, их типы, условия применения, Трехступенчатая обратноосмотическая установка, принцип работы, условия применения.
36. Классификация методов обезжелезивания воды.
37. Обезжелезивание методами «упрощенной аэрации и фильтрования» и «сухой фильтрации». Технологические схемы, сущность процесса, область применения.
38. Обезжелезивание методами «вакуумно-эжекторной аэрации и фильтрования» и «обработке воды в подземном пласте». Технологические схемы, сущность процесса, область применения.
39. Обезжелезивание подземных вод. Формы содержания железа в подземных водах. Методы обезжелезивания.
40. Реагентные методы обезжелезивания воды, область применения, рекомендуемые технологии.
41. Устройство бактерицидных установок. Принципиальная схема, типы.
42. Обеззараживание воды УФ-облучением. Сущность процесса и условия применения.
43. Нормативные основы управления системой питьевого водоснабжения (по СанПиН 2.1.4.

1074).

44. Общие положения Санитарных Правил и Норм СанПиН 2.1.4. 1074.

45. Гигиенические требования и нормативы качества питьевой воды.

46. Определение расчетных расходов умягчительной установки (полезная производительность, расходы воды на собственные нужды установки).

*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.*

## **7 семестр**

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

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

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

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

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

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

#### **В задачи расчетно-графической работы входит:**

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

научно-технической).

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

Задание (1с.)

Введение (1с.)

1. Анализ качества обрабатываемой воды (2с.).
2. Выбор метода и технологии кондиционирования подземной воды (2с.).
3. Определение расчётных расходов воды (1с.).
4. Расчёт Na-катионитовой установки (5с.)
5. Расчёт реагентного хозяйства (солевого) (2с.).
6. Расчёт обеззараживания умягчённых вод (бактерицидной установки) (1с.).

Заключение (0,5с.)

Список использованных источников (0,5с.)

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

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

Контрольная работа состоит из шести разделов и выполняется по одному из указанных вариантов. Выбор варианта определяется *первой буквой фамилии студента и последней цифрой зачетной книжки* [4].

## **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. 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.).

### **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. 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	<a href="http://www.minstroyrf.ru/">http://www.minstroyrf.ru/</a>
Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации	<a href="http://www.docs.cntd.ru/">http://www.docs.cntd.ru/</a>
Информационные, справочные и поисковые системы	Rambler, Google, Яндекс
Электронная библиотека свободного доступа	<a href="http://www.window.edu.ru/">http://www.window.edu.ru/</a>
Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ	<a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>
Справочная система Консультант Плюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
Официальный сайт НИМИ Донской ГАУ с доступом в электронную библиотеку	<a href="http://www.ngma.su/">http://www.ngma.su/</a>

### 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 использова-	

<p>ния программы для ЭВМ Desktop Education ALNG LicSAPk OLV E 1Y Academic Edition Enterprise (MS Windows XP,7,8, 8.1, 10; MS Office professional; MS Windows Server; MS Project Expert 2010 Professional)</p>	<p>Сублицензионный договор № 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.).</p>
<p>Лицензионные программы для образовательного учреждения Autodesk (AutoCAD, AutoCAD Architecture, AutoCAD Civil 3D и др.)</p>	<p>Соглашение о предоставлении лицензии и оказании услуг от 14.07.2014 г. Autodesk Academic Resource Center (бессрочно)</p>
<p>Программное обеспечение компании Adobe Acrobat Reader (Acrobat Reader, Adobe FlashPlayer и др.)</p>	<p>Лицензионный договор на программное обеспечение для персональных компьютеров PlatformClients_PC_WWEULA-ru_RU-20150407_1357 Adobe Systems Incorporated (бессрочно).</p>
<p>ЭБС «Университетская библиотека онлайн»</p>	<p>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.)</p>
<p>ЭБС «Лань»</p>	<p>Договор № 575 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 14.06.2016 г. с ООО «Издательство Лань» с 14.06.2016 г. по 13.06.2017 г. 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.)</p>

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

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

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



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

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

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

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 внутривузские издания)**

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

2. 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.).

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

## Вопросы для проведения промежуточной аттестации в форме зачета:

1. Качество природной воды (определение). Показатели качества подземных вод. Факторы, влияющие на качество подземных вод.
2. Классификация подземных вод.
3. Категории загрязнений подземных вод (природные загрязнения).
4. Категории загрязнений подземных вод (антропогенные загрязнения).
5. Ионный состав природной воды. Классификация природных вод по О.А. Алекину.
6. Оценка качества воды для хозяйственно-питьевого водоснабжения.
7. Обработка воды (понятие). Методы улучшения качества подземных вод.
8. Методы улучшения качества подземных вод (дегазация, обессоливание, ионный обмен, фторирование).
9. Методы улучшения качества подземных вод (обратный осмос, электродиализ, умягчение воды, обезжелезивание).
10. Классификация методов дегазации воды, теоретические основы процесса.
11. Физические методы дегазации воды. Дегазаторы, типы схемы, принцип работы.
12. Физические методы удаления сероводорода (аэрация воды с подкислением и без).
13. Химические методы удаления сероводорода (хлорирование, озонирование, обработка гидроксидом железа).
14. Технологические схемы удаления сероводорода из воды с помощью серобактерий и путем фильтрования через модифицированные загрузки.
15. Теоретические основы умягчения воды, классификация методов.
16. Понятие глубокого и неглубокого умягчения воды. Выбор метода умягчения. Термический метод умягчения.
17. Умягчение воды известкованием, сущность процесса, технологические схемы и установки.
18. Умягчение воды известково-содовым методом, сущность процесса, технологические схемы и установки.
19. Катиониты и их свойства.
20. Дайте характеристики следующим определениям: обменная способность, полная обменная способность, рабочая обменная способность, емкость поглощения, коэффициент набухания.
21. Технологическая схема Na-катионитового (одноступенчатого) умягчения воды. Условия применения, технологические параметры установки, преимущества и недостатки.
22. Технологическая схема Na-катионитового (двухступенчатого) умягчения воды. Условия применения, технологические параметры установки, преимущества и недостатки.
23. Умягчение воды H-Na-катионированием. Технологические схемы (параллельное, последовательное, совместное), условия применения.
24. Катионитовые фильтры, схема, устройство, принцип работы и расчета.
25. Регенерация катионитовых фильтров, этапы, продолжительность, технология процесса.
26. Реагентное хозяйство станции умягчения воды (кислотное). Схема, принцип работы.
27. Реагентное хозяйство станции умягчения воды (солевое). Схема, принцип работы.
28. Опреснение и обессоливание воды дистилляцией (многоступенчатые установки), солнечное опреснение, замораживание.
29. Ионообменный метод опреснения воды, сущность процесса (реакции). Одно-, двухступенные схемы ионитового опреснения воды.
30. Ионитовые загрузки фильтров. Регенерация инионитовых фильтров (схема едконатрового хозяйства).
31. Опреснение и обессоливание подземных вод. Методы и область применения.
32. Опреснение воды электродиализом. Сущность процесса, технологическая схема, условия применения.
33. Опреснение воды обратным осмосом.
34. Типы мембранных установок. Область их применения.
35. Характеристика селективных мембран, их типы, условия применения, Трехступенчатая

- обратноосмотическая установка, принцип работы, условия применения.
36. Классификация методов обезжелезивания воды.
  37. Обезжелезивание методами «упрощенной аэрации и фильтрования» и «сухой фильтрации». Технологические схемы, сущность процесса, область применения.
  38. Обезжелезивание методами «вакуумно-эжекторной аэрации и фильтрования» и «обработке воды в подземном пласте». Технологические схемы, сущность процесса, область применения.
  39. Обезжелезивание подземных вод. Формы содержания железа в подземных водах. Методы обезжелезивания.
  40. Реагентные методы обезжелезивания воды, область применения, рекомендуемые технологии.
  41. Устройство бактерицидных установок. Принципиальная схема, типы.
  42. Обеззараживание воды УФ-облучением. Сущность процесса и условия применения.
  43. Нормативные основы управления системой питьевого водоснабжения (по СанПиН 2.1.4.1074).
  44. Общие положения Санитарных Правил и Норм СанПиН 2.1.4.1074.
  45. Гигиенические требования и нормативы качества питьевой воды.
  46. Определение расчетных расходов умягчительной установки (полезная производительность, расходы воды на собственные нужды установки).

*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.*

## **7 семестр**

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

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

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

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

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

Расчетно-графическая работа на тему «Станция умягчения воды». Целью выполнения расчетно-графической работы является проектирование станции умягчения подземных вод.

#### **В задачи расчетно-графической работы входит:**

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

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

Задание (1с.)

Введение (1с.)

1. Анализ качества обрабатываемой воды (2с.).
2. Выбор метода и технологии кондиционирования подземной воды (2с.).
3. Определение расчётных расходов воды (1с.).
4. Расчёт Na-катионитовой установки (5с.)
5. Расчёт реагентного хозяйства (солевого) (2с.).
6. Расчёт обеззараживания умягчённых вод (бактерицидной установки) (1с.).

Заключение (0,5с.)

Список использованных источников (0,5с.)

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

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

Контрольная работа состоит из шести разделов и выполняется по одному из указанных вариантов. Выбор варианта определяется *первой буквой фамилии студента и последней цифрой зачетной книжки* [4].

## **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. 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.).

## 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. 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	<a href="http://www.minstroyrf.ru/">http://www.minstroyrf.ru/</a>
Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации	<a href="http://www.docs.cntd.ru/">http://www.docs.cntd.ru/</a>
Информационные, справочные и поисковые системы	Rambler, Google, Яндекс
Электронная библиотека свободного доступа	<a href="http://www.window.edu.ru/">http://www.window.edu.ru/</a>
Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ	<a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>
Справочная система Консультант Плюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
Официальный сайт НИМИ Донской ГАУ с доступом в электронную библиотеку	<a href="http://www.ngma.su/">http://www.ngma.su/</a>

## 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 студен-

тами 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)	<p>Сублицензионный договор №Tr000131808 от 19.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 19.12.2016 г. по 29.12.2017 г.)</p> <p>Сублицензионный договор №Tr000131826 от 20.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 20.12.2016 г. по 29.12.2017 г.)</p> <p>Сублицензионный договор №Tr000131837 от 21.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 21.12.2016 г. по 29.12.2017 г.)</p> <p>Сублицензионный договор №Tr000131849 от 23.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 23.12.2016 г. по 29.12.2017 г.)</p> <p>Сублицензионный договор №Tr000131856 от 26.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 26.12.2016 г. по 29.12.2017 г.)</p> <p>Сублицензионный договор №Tr000131864 от 27.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 27.12.2016 г. по 29.12.2017 г.)</p> <p>Сублицензионный договор №58544/РНД4588 от 28.11.2017 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 30.12.2017 г. по 31.12.2018 г.)</p> <p>Сублицензионный договор №58547/РНД4588 от 28.11.2017 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 30.12.2017 г. по 31.12.2018 г.)</p>
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 Platform Clients_PC_WWEULA-ru_RU-20150407_1357 Adobe Systems Incorporated (бессроч.)
ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	<p>Договор № 010-01/18 об оказании информационных услуг от 16.01.2018 г. с ООО «НексМедиа» с 16.01.2018 г. по 19.01.2019 г.</p> <p>Договор № 008-01/2017 об оказании информационных услуг от 19.01.2017 г. с ООО «НексМедиа» с 19.01.2017 г. по 10.01.2018 г.</p>
ЭБС «Лань»	Договор №1 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 17.02.2017 г. с ООО

	<p>«Издательство Лань» с 20.02.2017 г. по 20.02.2018 г. Договор № p08/11 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 30.11.2017 г. с ООО «Издательство Лань» с 30.11.2017 г. по 31.12.2025 г.</p> <p>Договор № 557 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 19.05.2017 г. с ООО «Издательство Лань» с 19.05.2017 г. по 18.05.2018 г.</p> <p>Договор № 2 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 15.02.2018 г. с ООО «Издательство Лань» с 15.02.2018 г. по 14.02.2019 г.</p> <p>Договор № 487 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 16.05.2018 г. с ООО «Издательство Лань» с 19.01.2017 г. по 10.01.2018 г.</p>
--	---

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

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

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

– ноутбук ASUS - 1 шт.; мультимедийное видеопроекционное 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.

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)

Бурик Ю.С.  
(Ф.И.О.)

Внесенные изменения утверждаю: «29» августа 2017 г.

Декан факультета \_\_\_\_\_

(подпись)

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

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

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

2. 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.).

### 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И



## ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### Вопросы для проведения промежуточной аттестации в форме зачета:

1. Качество природной воды (определение). Показатели качества подземных вод. Факторы, влияющие на качество подземных вод.
2. Классификация подземных вод.
3. Категории загрязнений подземных вод (природные загрязнения).
4. Категории загрязнений подземных вод (антропогенные загрязнения).
5. Ионный состав природной воды. Классификация природных вод по О.А. Алекину.
6. Оценка качества воды для хозяйственно-питьевого водоснабжения.
7. Обработка воды (понятие). Методы улучшения качества подземных вод.
8. Методы улучшения качества подземных вод (дегазация, обессоливание, ионный обмен, фторирование).
9. Методы улучшения качества подземных вод (обратный осмос, электродиализ, умягчение воды, обезжелезивание).
10. Классификация методов дегазации воды, теоретические основы процесса.
11. Физические методы дегазации воды. Дегазаторы, типы схемы, принцип работы.
12. Физические методы удаления сероводорода (аэрация воды с подкислением и без).
13. Химические методы удаления сероводорода (хлорирование, озонирование, обработка гидроксидом железа).
14. Технологические схемы удаления сероводорода из воды с помощью серобактерий и путем фильтрования через модифицированные загрузки.
15. Теоретические основы умягчения воды, классификация методов.
16. Понятие глубокого и неглубокого умягчения воды. Выбор метода умягчения. Термический метод умягчения.
17. Умягчение воды известкованием, сущность процесса, технологические схемы и установки.
18. Умягчение воды известково-содовым методом, сущность процесса, технологические схемы и установки.
19. Катиониты и их свойства.
20. Дайте характеристики следующим определениям: обменная способность, полная обменная способность, рабочая обменная способность, емкость поглощения, коэффициент набухания.
21. Технологическая схема Na-катионитового (одноступенчатого) умягчения воды. Условия применения, технологические параметры установки, преимущества и недостатки.
22. Технологическая схема Na-катионитового (двухступенчатого) умягчения воды. Условия применения, технологические параметры установки, преимущества и недостатки.
23. Умягчение воды H-Na-катионированием. Технологические схемы (параллельное, последовательное, совместное), условия применения.
24. Катионитовые фильтры, схема, устройство, принцип работы и расчета.
25. Регенерация катионитовых фильтров, этапы, продолжительность, технология процесса.
26. Реагентное хозяйство станции умягчения воды (кислотное). Схема, принцип работы.
27. Реагентное хозяйство станции умягчения воды (солевое). Схема, принцип работы.
28. Опреснение и обессоливание воды дистилляцией (многоступенчатые установки), солнечное опреснение, замораживание.
29. Ионообменный метод опреснения воды, сущность процесса (реакции). Одно-, двухступенные схемы ионитового опреснения воды.
30. Ионитовые загрузки фильтров. Регенерация инионитовых фильтров (схема едконатрового хозяйства).
31. Опреснение и обессоливание подземных вод. Методы и область применения.
32. Опреснение воды электродиализом. Сущность процесса, технологическая схема, условия применения.

33. Опреснение воды обратным осмосом.
34. Типы мембранных установок. Область их применения.
35. Характеристика селективных мембран, их типы, условия применения, Трехступенчатая обратноосмотическая установка, принцип работы, условия применения.
36. Классификация методов обезжелезивания воды.
37. Обезжелезивание методами «упрощенной аэрации и фильтрования» и «сухой фильтрации». Технологические схемы, сущность процесса, область применения.
38. Обезжелезивание методами «вакуумно-эжекторной аэрации и фильтрования» и «обработке воды в подземном пласте». Технологические схемы, сущность процесса, область применения.
39. Обезжелезивание подземных вод. Формы содержания железа в подземных водах. Методы обезжелезивания.
40. Реагентные методы обезжелезивания воды, область применения, рекомендуемые технологии.
41. Устройство бактерицидных установок. Принципиальная схема, типы.
42. Обеззараживание воды УФ-облучением. Сущность процесса и условия применения.
43. Нормативные основы управления системой питьевого водоснабжения (по СанПиН 2.1.4.1074).
44. Общие положения Санитарных Правил и Норм СанПиН 2.1.4.1074.
45. Гигиенические требования и нормативы качества питьевой воды.
46. Определение расчетных расходов умягчительной установки (полезная производительность, расходы воды на собственные нужды установки).

*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.*

## 7 семестр

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

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

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

**Итоговый контроль (ИК)** – это зачет с оценкой по дисциплине. Студенты, набравшие за работу в семестре от 60 и более баллов, не проходят промежуточную аттестацию в форме

сдачи зачета.

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

Расчетно-графическая работа на тему «Станция умягчения воды». Целью выполнения расчетно-графической работы является проектирование станции умягчения подземных вод.

#### **В задачи расчетно-графической работы входит:**

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

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

Задание (1с.)

Введение (1с.)

1. Анализ качества обрабатываемой воды (2с.).
2. Выбор метода и технологии кондиционирования подземной воды (2с.).
3. Определение расчётных расходов воды (1с.).
4. Расчёт Na-катионитовой установки (5с.)
5. Расчёт реагентного хозяйства (солевого) (2с.).
6. Расчёт обеззараживания умягчённых вод (бактерицидной установки) (1с.).

Заключение (0,5с.)

Список использованных источников (0,5с.)

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

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

Контрольная работа состоит из шести разделов и выполняется по одному из указанных вариантов. Выбор варианта определяется *первой буквой фамилии студента и последней цифрой зачетной книжки* [4].

## **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. посо-

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

## 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. 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	<a href="http://www.minstroyrf.ru/">http://www.minstroyrf.ru/</a>
Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации	<a href="http://www.docs.cntd.ru/">http://www.docs.cntd.ru/</a>
Информационные, справочные и поисковые системы	Rambler, Google, Яндекс
Электронная библиотека свободного доступа	<a href="http://www.window.edu.ru/">http://www.window.edu.ru/</a>
Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ	<a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>
Справочная система Консультант Плюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
Официальный сайт НИМИ Донской ГАУ с доступом в электронную библиотеку	<a href="http://www.ngma.su/">http://www.ngma.su/</a>

## 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 студен-

тами 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 ЭВМ Desktop Education ALNG LicSAPk OLV E 1Y Academic Edition Enterprise (MS Windows XP,7,8, 8.1, 10; MS Office professional; MS Windows Server; MS Project Expert 2010 Professional)	Сублицензионный договор №58544/РНД4588 от 28.11.2017 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 30.12.2017 г. по 31.12.2018 г.) Сублицензионный договор №58547/РНД4588 от 28.11.2017 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 30.12.2017 г. по 31.12.2018 г.)
Лицензионные программы для образовательного учреждения Autodesk (AutoCAD, AutoCAD Architecture, AutoCAD Civil 3D и др.)	Соглашение о предоставлении лицензии и оказании услуг от 14.07.2014 г. Autodesk Academic Resource Center (бессрочно)
Программное обеспечение компании Adobe Acrobat Reader (Acrobat Reader, Adobe FlashPlayer и др.)	Лицензионный договор на программное обеспечение для персональных компьютеров Platform Clients_PC_WWEULA-ru_RU-20150407_1357 Adobe Systems Incorporated (бессрочно).
ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Договор № 010-01/18 об оказании информационных услуг от 16.01.2018г. с ООО «НексМедиа» с 16.01.2018 г. по 19.01.2019 г. Договор № 008-01/2017 об оказании информационных услуг от 19.01.2017г. с ООО «НексМедиа» с 19.01.2017 г. по 10.01.2018 г.
ЭБС «Лань»	Договор № p08/11 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 30.11.2017 г. с ООО «Издательство Лань» 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:

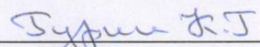
- Компьютерные столы;
- Компьютеры Aser 3D (10 шт.), с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института НИМИ Донской ГАУ (10 шт.);
- Доска для информации магнитно-маркерная 1 шт.;
- Рабочие места студентов;
- Рабочее место преподавателя.

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.

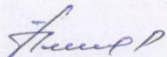
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(подпись)

  
(Ф.И.О.)

Внесенные изменения утверждаю: «27» августа 2018 г.

Декан факультета \_\_\_\_\_

  
(подпись)

## 11. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

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

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

#### Вопросы для проведения промежуточной аттестации в форме зачета:

1. Качество природной воды (определение). Показатели качества подземных вод. Факторы, влияющие на качество подземных вод.
2. Классификация подземных вод.
3. Категории загрязнений подземных вод (природные загрязнения).
4. Категории загрязнений подземных вод (антропогенные загрязнения).
5. Ионный состав природной воды. Классификация природных вод по О.А. Алекину.
6. Оценка качества воды для хозяйственно-питьевого водоснабжения.
7. Обработка воды (понятие). Методы улучшения качества подземных вод.
8. Методы улучшения качества подземных вод (дегазация, обессоливание, ионный обмен, фторирование).
9. Методы улучшения качества подземных вод (обратный осмос, электродиализ, умягчение воды, обезжелезивание).
10. Классификация методов дегазации воды, теоретические основы процесса.
11. Физические методы дегазации воды. Дегазаторы, типы схемы, принцип работы.
12. Физические методы удаления сероводорода (аэрация воды с подкислением и без).
13. Химические методы удаления сероводорода (хлорирование, озонирование, обработка гидроксидом железа).
14. Технологические схемы удаления сероводорода из воды с помощью серобактерий и путем фильтрования через модифицированные загрузки.
15. Теоретические основы умягчения воды, классификация методов.
16. Понятие глубокого и неглубокого умягчения воды. Выбор метода умягчения. Термический метод умягчения.
17. Умягчение воды известкованием, сущность процесса, технологические схемы и установки.
18. Умягчение воды известково-содовым методом, сущность процесса, технологические схемы и установки.
19. Катиониты и их свойства.
20. Дайте характеристики следующим определениям: обменная способность, полная обменная способность, рабочая обменная способность, емкость поглощения, коэффициент набухания.
21. Технологическая схема Na-катионитового (одноступенчатого) умягчения воды. Условия применения, технологические параметры установки, преимущества и недостатки.
22. Технологическая схема Na-катионитового (двухступенчатого) умягчения воды. Условия применения, технологические параметры установки, преимущества и недостатки.
23. Умягчение воды H-Na-катионированием. Технологические схемы (параллельное, последовательное, совместное), условия применения.
24. Катионитовые фильтры, схема, устройство, принцип работы и расчета.
25. Регенерация катионитовых фильтров, этапы, продолжительность, технология процесса.
26. Реагентное хозяйство станции умягчения воды (кислотное). Схема, принцип работы.
27. Реагентное хозяйство станции умягчения воды (солевое). Схема, принцип работы.
28. Опреснение и обессоливание воды дистилляцией (многоступенчатые установки), солнечное опреснение, замораживание.
29. Ионообменный метод опреснения воды, сущность процесса (реакции). Одно-, двухступенные схемы ионитового опреснения воды.

30. Ионитовые загрузки фильтров. Регенерация ионионитовых фильтров (схема едконатрового хозяйства).
31. Опреснение и обессоливание подземных вод. Методы и область применения.
32. Опреснение воды электродиализом. Сущность процесса, технологическая схема, условия применения.
33. Опреснение воды обратным осмосом.
34. Типы мембранных установок. Область их применения.
35. Характеристика селективных мембран, их типы, условия применения, Трехступенчатая обратноосмотическая установка, принцип работы, условия применения.
36. Классификация методов обезжелезивания воды.
37. Обезжелезивание методами «упрощенной аэрации и фильтрования» и «сухой фильтрации». Технологические схемы, сущность процесса, область применения.
38. Обезжелезивание методами «вакуумно-эжекторной аэрации и фильтрования» и «обработке воды в подземном пласте». Технологические схемы, сущность процесса, область применения.
39. Обезжелезивание подземных вод. Формы содержания железа в подземных водах. Методы обезжелезивания.
40. Реагентные методы обезжелезивания воды, область применения, рекомендуемые технологии.
41. Устройство бактерицидных установок. Принципиальная схема, типы.
42. Обеззараживание воды УФ-облучением. Сущность процесса и условия применения.
43. Нормативные основы управления системой питьевого водоснабжения (по СанПиН 2.1.4.1074).
44. Общие положения Санитарных Правил и Норм СанПиН 2.1.4.1074.
45. Гигиенические требования и нормативы качества питьевой воды.
46. Определение расчетных расходов умягчительной установки (полезная производительность, расходы воды на собственные нужды установки).

*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 подземных вод» на кафедре «Водоснабжения и использования водных ресурсов».)



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

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

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

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

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

#### **В задачи расчетно-графической работы входит:**

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

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

Задание (1с.)

Введение (1с.)

1. Анализ качества обрабатываемой воды (2с.).
2. Выбор метода и технологии кондиционирования подземной воды (2с.).
3. Определение расчётных расходов воды (1с.).
4. Расчёт Na-катионитовой установки (5с.)
5. Расчёт реагентного хозяйства (солевого) (2с.).
6. Расчёт обеззараживания умягчённых вод (бактерицидной установки) (1с.).

Заключение (0,5с.)

Список использованных источников (0,5с.)

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

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

Контрольная работа состоит из шести разделов и выполняется по одному из указанных вариантов. Выбор варианта определяется *первой буквой фамилии студента и последней цифрой зачетной книжки* [4].

## **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, 2012. - 303 с. - Гриф Мин. обр. - ISBN 978-5-903178-09-4 : 541-80. (30 экз.).
4. 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.).

## 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. 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, 2010, - 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	<a href="http://www.minstroyrf.ru/">http://www.minstroyrf.ru/</a>
Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации	<a href="http://www.docs.cntd.ru/">http://www.docs.cntd.ru/</a>
Информационные, справочные и поисковые системы	Rambler, Google, Яндекс
Электронная библиотека свободного доступа	<a href="http://www.window.edu.ru/">http://www.window.edu.ru/</a>
Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ	<a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>
Справочная система Консультант Плюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
Официальный сайт НИМИ Донской ГАУ с доступом в электронную библиотеку	<a href="http://www.ngma.su/">http://www.ngma.su/</a>

## 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**

<b>Наименование ресурса</b>	<b>Реквизиты договора</b>
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.

	<p>Договор № р08/11 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 30.11.2017 г. с ООО «Издательство Лань» с 30.11.2017 г. по 31.12.2025 г.</p> <p>Договор № 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.</p>
	<p>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</p>
ЭБС «Университетская библиотека»	<p>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.</p>

## 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.

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

<p>Помещение для самостоятельной работы, ауд. П18 (на 12 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111</p>	<p>Помещение укомплектовано специализированной мебелью и оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НИМИ Донской ГАУ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Сервер IMANGO – 1 шт.;</li> <li>– Терминальная станция L110 – 12 шт.;</li> <li>– Монитор 22" ЖК Aser – 12 шт.;</li> <li>– Плоттер – 2 шт.;</li> <li>– Сканер – 1 шт.;</li> <li>– Принтер – 1 шт.;</li> <li>– Рабочие места студентов;</li> <li>– Рабочее место преподавателя.</li> </ul>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, ауд. 008 (на 40 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111</p>	<p>Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории:</p>

<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, ауд. 008 лаборатория сельскохозяйственного водоснабжения и обводнения (на 40 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Набор демонстрационного оборудования (переносной): Ноутбук RUintro – 1 шт., мультимедийное видеoproекционное оборудование: проектор AcerP5280 – 1 шт. с экраном – 1 шт.;</li> <li>- Учебно-наглядные пособия (26 шт.);</li> <li>- 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;</li> <li>- Доска – 1 шт.;</li> <li>- Рабочие места студентов;</li> </ul> <p>Рабочее место преподавателя.</p>
<p>Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), ауд. 008 (40 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111</p>	
<p>Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, ауд. 008 (на 40 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111</p>	
<p>Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, ауд. 008 (на 40 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111</p>	

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

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(подпись)

Гурин К.Г.

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

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

Заведующий кафедрой

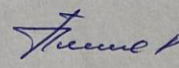
  
(подпись)

Гурин К.Г.

(Ф.И.О.)

внесенные изменения утверждаю: «26» февраля 2020 г.

Декан факультета Дьяков В.П.



(подпись)

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.

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

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

1. Качество природной воды (определение). Показатели качества подземных вод. Факторы, влияющие на качество подземных вод.
2. Классификация подземных вод.
3. Категории загрязнений подземных вод (природные загрязнения).
4. Категории загрязнений подземных вод (антропогенные загрязнения).
5. Ионный состав природной воды. Классификация природных вод по О.А. Алекину.
6. Оценка качества воды для хозяйственно-питьевого водоснабжения.
7. Обработка воды (понятие). Методы улучшения качества подземных вод.
8. Методы улучшения качества подземных вод (дегазация, обессоливание, ионный обмен, фторирование).
9. Методы улучшения качества подземных вод (обратный осмос, электродиализ, умягчение воды, обезжелезивание).
10. Классификация методов дегазации воды, теоретические основы процесса.
11. Физические методы дегазации воды. Дегазаторы, типы схемы, принцип работы.
12. Физические методы удаления сероводорода (аэрация воды с подкислением и без).
13. Химические методы удаления сероводорода (хлорирование, озонирование, обработка гидроксидом железа).
14. Технологические схемы удаления сероводорода из воды с помощью серобактерий и путем фильтрования через модифицированные загрузки.
15. Теоретические основы умягчения воды, классификация методов.
16. Понятие глубокого и неглубокого умягчения воды. Выбор метода умягчения. Термический метод умягчения.
17. Умягчение воды известкованием, сущность процесса, технологические схемы и установки.
18. Умягчение воды известково-содовым методом, сущность процесса, технологические схемы и установки.
19. Катиониты и их свойства.
20. Дайте характеристики следующим определениям: обменная способность, полная обмен-

ная способность, рабочая обменная способность, емкость поглощения, коэффициент набухания.

21. Технологическая схема Na-катионитового (одноступенчатого) умягчения воды. Условия применения, технологические параметры установки, преимущества и недостатки.
22. Технологическая схема Na-катионитового (двухступенчатого) умягчения воды. Условия применения, технологические параметры установки, преимущества и недостатки.
23. Умягчение воды H-Na-катионированием. Технологические схемы (параллельное, последовательное, совместное), условия применения.
24. Катионитовые фильтры, схема, устройство, принцип работы и расчета.
25. Регенерация катионитовых фильтров, этапы, продолжительность, технология процесса.
26. Реагентное хозяйство станции умягчения воды (кислотное). Схема, принцип работы.
27. Реагентное хозяйство станции умягчения воды (солевое). Схема, принцип работы.
28. Опреснение и обессоливание воды дистилляцией (многоступенчатые установки), солнечное опреснение, замораживание.
29. Ионообменный метод опреснения воды, сущность процесса (реакции). Одно-, двухступенные схемы ионитового опреснения воды.
30. Ионитовые загрузки фильтров. Регенерация ионообменных фильтров (схема едконатрового хозяйства).
31. Опреснение и обессоливание подземных вод. Методы и область применения.
32. Опреснение воды электродиализом. Сущность процесса, технологическая схема, условия применения.
33. Опреснение воды обратным осмосом.
34. Типы мембранных установок. Область их применения.
35. Характеристика селективных мембран, их типы, условия применения, Трехступенчатая обратноосмотическая установка, принцип работы, условия применения.
36. Классификация методов обезжелезивания воды.
37. Обезжелезивание методами «упрощенной аэрации и фильтрования» и «сухой фильтрации». Технологические схемы, сущность процесса, область применения.
38. Обезжелезивание методами «вакуумно-эжекторной аэрации и фильтрования» и «обработке воды в подземном пласте». Технологические схемы, сущность процесса, область применения.
39. Обезжелезивание подземных вод. Формы содержания железа в подземных водах. Методы обезжелезивания.
40. Реагентные методы обезжелезивания воды, область применения, рекомендуемые технологии.
41. Устройство бактерицидных установок. Принципиальная схема, типы.
42. Обеззараживание воды УФ-облучением. Сущность процесса и условия применения.
43. Нормативные основы управления системой питьевого водоснабжения (по СанПиН 2.1.4.1074).
44. Общие положения Санитарных Правил и Норм СанПиН 2.1.4.1074.
45. Гигиенические требования и нормативы качества питьевой воды.
46. Определение расчетных расходов умягчительной установки (полезная производительность, расходы воды на собственные нужды установки).

***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 (про-***



екта); 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 подземных вод» на кафедре «Водоснабжения и использования водных ресурсов».

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

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

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

### Расчетно-графическая работа студентов очной формы обучения

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

#### В задачи расчетно-графической работы входит:

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

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

Задание (1с.)

Введение (1с.)

1. Анализ качества обрабатываемой воды (2с.).
2. Выбор метода и технологии кондиционирования подземной воды (2с.).
3. Определение расчётных расходов воды (1с.).
4. Расчёт Na-катионитовой установки (5с.)
5. Расчёт реагентного хозяйства (солевого) (2с.).
6. Расчёт обеззараживания умягчённых вод (бактерицидной установки) (1с.).

Заключение (0,5с.)

Список использованных источников (0,5с.)

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

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

Контрольная работа состоит из шести разделов и выполняется по одному из указанных вариантов. Выбор варианта определяется *первой буквой фамилии студента и последней цифрой зачетной книжки* [4].

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

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

### **8.1 Основная литература**

1. 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. 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.).

### **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>. 26.08.2020.
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. 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, 2014, - 350 с. (150 экз.).

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

Наименование ресурса	Режим доступа
официальный сайт НИМИ с доступом в электронную библиотеку	<a href="http://www.ngma.su">www.ngma.su</a>
Единое окно доступа к образовательным ресурсам Раздел - Водное хозяйство	<a href="http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.4">http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.4</a>
Российская государственная библиотека (фонд электронных документов)	<a href="https://www.rsl.ru/">https://www.rsl.ru/</a>
Бесплатная библиотека ГОС-Тов и стандартов России	<a href="http://www.tehlit.ru/index.htm">http://www.tehlit.ru/index.htm</a>
Справочная информационная система «Экология»	<a href="http://ekologyprom.ru/">http://ekologyprom.ru/</a>
Промышленная и экологическая безопасность, охрана труда	<a href="https://prominf.ru/issues-free">https://prominf.ru/issues-free</a>
Портал учебников и диссертаций	<a href="https://scicenter.online/">https://scicenter.online/</a>
Университетская информационная система Россия (УИС Россия)	<a href="https://uisrussia.msu.ru/">https://uisrussia.msu.ru/</a>
Электронная библиотека "научное наследие России"	<a href="http://e-heritage.ru/index.html">http://e-heritage.ru/index.html</a>
Электронная библиотека учебников	<a href="http://studentam.net/">http://studentam.net/</a>
Справочная система «e-library»	Лицензионный договор SCIENCEINDEX№SIO-13947/34486/2016 от 03.03.2016 г
Официальный сайт Министерства строительства и ЖКХ РФ	<a href="http://www.minstroyrf.ru/">http://www.minstroyrf.ru/</a>

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

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2020/2021	Договор № 501-01\20 об оказании информационных услуг по предоставлению доступа к базовой коллекции «ЭБС Университетская библиотека онлайн» от 22.01.2020г. с ООО «НексМедиа»	С 20.01.2020 г. по 19.01.2026
2020/2021	Договор № 618 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям коллекций: «Ветеринария и сельское хозяйство - Издательство Лань» и «Экономика и менеджмент – Издательство Дашков и К» от 05.06.2020 г. с ООО «ЭБС Лань»	с 14.06.2020 г. по 13.06.2021 г.
2020/2021	Договор № р08/11 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 30.11.2017 г. с ООО «Издательство Лань» Размещение внутривузовской литературы ДонГАУ на платформе ЭБС Лань	с 30.11.2017 г. по 31.12.2025 г.
2020/2021	Договор № СЭБ №НВ-171 по размещению произведений и предоставлению доступа к разделам ЭБС СЭБ от 18.12.2019 г. с ООО «ЭБС Лань»	С 18.12.2019 по 31.12.2022 с последующей пролонгацией
2020/2021	Договор № 48-п на передачу произведения науки и не-	с 27.04.2018г. до

	исключительных прав на его использовании от 27.04.2018 г. с ФГБНУ «РосНИИПМ»	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.

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: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Сервер IMANGO – 1 шт.;</li> <li>– Терминальная станция L110 – 12 шт.;</li> <li>– Монитор 22" ЖК Aser – 12 шт.;</li> <li>– Плоттер – 2 шт.;</li> <li>– Сканер – 1 шт.;</li> <li>– Принтер – 1 шт.;</li> <li>– Рабочие места студентов;</li> <li>Рабочее место преподавателя.</li> </ul>
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	

Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), ауд. 008 (40 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 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;</li> <li>- Доска – 1 шт.;</li> <li>- Рабочие места студентов;</li> </ul> <p>Рабочее место преподавателя.</p>
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, ауд. 008 (на 40 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	
Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, ауд. 008 (на 40 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	

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

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(подпись)

Гурин К.Г.

(Ф.И.О.)

Внесенные изменения утверждаю: «28» августа 2020 г.

Декан факультета \_\_\_\_\_

Дьяков В.П.

(подпись)

## 8. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

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

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

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

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

Перечень лицензионного программного обеспечения		Реквизиты подтверждающего документа
<b>с 01.09.2020 г. по 31.08.2021 г.</b>		
Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (интернет-версия); Модуль «Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет»	RUS	Лицензионный договор № 13343 от 29.01.2021 г. АО «Антиплагиат» (с 29.01.2021 г. по 29.01.2022 г.).
Dr. Web®DesktopSecuritySuite Антивирус + ЦУ	RUS	Государственный (муниципальный) контракт № РЦА05150002 от 15.05.2020 г. на передачу неисключительных прав на использование программ для ЭВМ ООО «Айти центр» (с 15.05.2020 г. по 15.05.2021 г.)

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

Заведующий кафедрой

(подпись)

Гурин К.Г.  
(Ф.И.О.)

внесенные изменения утверждаю: «01» марта 2021 г.

Декан факультета

(подпись)

Дьяков В.П.  
(Ф.И.О.)

## 11. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

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

### 8.3 Современные профессиональные базы и информационные справочные системы

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

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

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

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

Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (интернет-версия); Модуль «Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет»	Лицензионный договор № 3343 от 29.01.2021 г.. АО «Антиплагиат» (с 29.01.2021 г. по 29.01.2022 г.).



Microsoft. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise (MS Windows XP,7,8, 8.1, 10; MS Office professional; MS Windows Server; MS Project Expert 2010 Professional)	Сублицензионный договор №502 от 03.12.2020 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 03.12.2020 г. по 02.12.2021 г.)
Dr.Web@DesktopSecuritySuite Антивирус К3+ ЦУ	Государственный (муниципальный) контракт № РЦА06150002 от 15.06.2021 г. на передачу неисключительных прав на использование программ для ЭВМ ООО «АЙТИ ЦЕНТ» (с 15.06.2021 г. по 15.06.2022 г.)

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

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

Декан факультета



(подпись)

Федорян А.В.

(Ф.И.О.)

## 11. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

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

### 8.3 Современные профессиональные базы и информационные справочные системы

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

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

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

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

<b>Перечень лицензионного программного обеспечения</b>	<b>Реквизиты подтверждающего документа</b>
Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (интернет-версия); Модуль «Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет»	Лицензионный договор № 4501 от 13.12.2021 г. АО «Антиплагиат» (с 13.12.2021 г. по 13.12.2022 г.).
Microsoft. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise (MS Windows XP,7,8, 8.1, 10; MS Office professional; MS Windows Server; MS Project Expert 2010 Professional)	Сублицензионный договор №0312 от 29.12.2021 г. АО «СофтЛайн Трейд»

Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры «28» января 2022 г. пр. № 5

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

Декан факультета

Федорян А.В.

(подпись)

(Ф.И.О.)