

**Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А.К. Кортунова филиал
ФГБОУ ВО Донской ГАУ**

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета АС

Е.В. Соколова _____

"__" _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины	2.1.5	Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов
Направление(я)	2.1.4.	Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов
Направленность (и)		
Форма обучения	очная	
Факультет	Инженерно-мелиоративный факультет	
Кафедра	Водоснабжение и использование водных ресурсов	
Учебный план	2022_2.1.4.plx	2.1.4. Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов
ФГТ к программе аспирантуры	Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - по научной специальности 2.1.4. Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов (приказ Минобрнауки России от 20.10.2021 г. № 951)	
Общая трудоемкость	180 / 5 ЗЕТ	
Разработчик (и):	канд. техн. наук, доц., Олейник Р.А.	
Рабочая программа одобрена на заседании кафедры	Водоснабжение и использование водных ресурсов	
Заведующий кафедрой	Гурин К.Г.	
Дата утверждения уч. советом от 29.03.2023 протокол № 7.		

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

Общая трудоемкость	5 ЗЕТ
Часов по учебному плану	180
в том числе:	
аудиторные занятия	64
самостоятельная работа	116

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		7 (4.1)		Итого	
	Неделя		20			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16	32	32
Практические	16	16	16	16	32	32
Итого ауд.	32	32	32	32	64	64
Контактная работа	32	32	32	32	64	64
Сам. работа	40	40	76	76	116	116
Итого	72	72	108	108	180	180

Виды контроля в семестрах:

Зачет	6,7	семестр
Другие формы контроля	8	семестр

2. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2.1	уметь разрабатывать и научно обосновывать современные технические и технологические решения по водоснабжению, водоподготовке, водоочистке и глубокой очистке сточных вод.
-----	---

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	2.1
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Индикаторы	Литература	Интеракт.	Примечание
	Раздел 1. 6 семестр Системы водоснабжения и режимы их работы. Водоприемные сооружения						
1.1	Классификация систем водоснабжения, научные основы и инженер-ные методы выбора систем и схем водоснабжения. Критерии оценки и методы повышения надежности и экономичности систем водоснабжения. Режимы водопотребления, подачи и работы систем водоснабжения. Роль регулирующих и запасных емкостей систем водоснабжения в обеспечении их надежности и экономичности. Основные типы водопитателей (насосов), используемых в системах водоснабжения, их расходно-напорные характеристики. Технико-экономическое обоснование требований к количеству и качеству воды, расходуемой на производственные нужды. Особенности систем обратного водоснабжения. Последовательное использование воды в производстве. Замкнутые системы водного хозяйства промышленных предприятий. Противопожарное водоснабжение. Управление процессами водоподготовки и системами подачи и распределения воды, использование современных информационных технологий. /Лек/	6	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	ПК-1

1.2	Определение расчетных расходов воды /Пр/	6	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	ТК-1
1.3	Режимы водопотребления. Суточное и годовое водопотребление. Расчётные сроки эксплуатации водопровода. Амортизационные нормы трубопроводных систем. Внедрение инновационных решений по рассматриваемому направлению /Ср/	6	8		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	ТК-1
	Раздел 2. 6 семестр Обработка природных вод						
2.1	Анализ современных методов обеззараживания питьевой воды. Инновационные технологии обеззараживания воды хлорсодержащими бактерицидами – диоксидом хлора. Инновационные технологии обеззараживания воды хлорсодержащими бактерицидами – гипохлоритом кальция. Инновационные технологии обеззараживания воды хлорсодержащими бактерицидами – гипохлоритом натрия. Применение электролизных установок «Хлорэкс» в технологии обеззараживания воды. /Лек/	6	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	ПК-1
2.2	Выбор состава водоснабжающих сооружений и определение функциональных характеристик /Пр/	6	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	ТК-1

2.3	Улучшение качества воды. Характеристики качества воды и требования, предъявляемые различными водопотребителями. Методы и основные технологические схемы улучшения качества воды /Ср/	6	8		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	ТК-1
	Раздел 3. 6 семестр Водоводы и водопроводные сети. Водоснабжение промышленных предприятий						
3.1	Типы водопроводных сетей. Современные методы гидравлического и технико-экономического расчета систем подачи и распределения воды. Сравнительная характеристика труб из различных материалов. Способы укладки водопроводных труб. Защита труб от коррозии и гидравлических ударов. Запорная, регулирующая и предохранительная арматура и ее использование в системах подачи и распределения воды. Управление процессами подачи и распределения воды. Ремонт и восстановление водопроводных сетей бестраншейными методами. Особенности использования воды на нужды промышленности. Охлаждающие устройства систем оборотного водоснабжения, пруды-охладители, брызгальные бассейны, градирни. Обработка охлаждающей воды для борьбы с зарастанием и коррозией систем оборотного водоснабжения. /Лек/	6	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	ПК-1
3.2	Определение режима отбора воды из сети по часам суток. Построение интегрального графика водопотребления и водоподачи /Пр/	6	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	ТК-1

3.3	Классификация сооружений систем водоснабжения. Общие требования к ним: эффективность выполнения основных функций, прочность, устойчивость, надежность, долговечность, экономичность; критерии оценки их эффективности; требования архитектурной эстетики /Ср/	6	8		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	ТК-1
	Раздел 4. 6 семестр Системы и схемы водоотведения. Сети систем водоотведения						

4.1	<p>Социальное, техническое и экономическое значение систем водоотведения и защиты водоемов от загрязнений. Системы водоотведения. Схемы отвода воды от населенных пунктов и промышленных предприятий. Научные основы и инженерные методы выбора систем водоотведения, критерии оценки и методы повышения надежности и экономичности систем водоотведения и их элементов. Управление процессами отведения и очистки сточных вод, использование современных информационных технологий. Математические методы оптимизации систем водоотведения, критерии оптимальности, методы поиска экстремума целевых функций. Гидравлический и технико-экономический расчет сетей для отвода бытовых, производственных и ливневых (поверхностных) сточных вод. Сравнительная характеристика труб из различных материалов. Выбор типа и класса прочности труб. Способы укладки труб и строительство коллекторов. Прокладка канализационных каналов на большой глубине. Конструкции каналов, перепадных колодцев и других сооружений на сетях глубокого заложения. Конструкции сооружений на сетях различных систем водоотведения. Перекачка сточных вод при обычных условиях заложения сети и при сетях глубокого заложения. Основные типы оборудования и устройств для перекачки сточных вод, их напорно-расходные характеристики. Запорная, регулирующая и предохранительная арматура, ее использование в системах водоотведения. Условия приема сточных вод в сети систем водоотведения. Регулирование поступления дождевых вод. /Лек/</p>	6	4		<p>Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4</p>	0	ПК-1
-----	---	---	---	--	---	---	------

4.2	Трассировка водоотводящей сети /Пр/	6	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	ТК-1
4.3	Системы и схемы водоотведения. Удельное водоотведение. Неравномерность притока сточных вод в водоотводящую сеть. Сооружения на канализационных сетях. Характеристика сточных вод. Оценка качества сточной воды по данным санитарно-химического анализа /Ср/	6	8		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	ТК-1
	Раздел 5. 6 семестр Характеристика сточных вод и условия их сброса в водоемы						
5.1	Виды сточных вод (хозяйственно-бытовые, производственные, поверхностные). Дисперсность загрязняющих примесей и химический состав сточных вод. Обобщенные и индивидуальные показатели сточных вод. Растворение и потребление кислорода. Биохимическая и химическая потребность в кислороде. Бактериальные и биологические загрязнения сточных вод. Способы охраны водоемов от загрязнений. Самоочищение воды в водоеме. Эвтрофикация водоемов и борьба с ней. Условия сброса сточных вод в водоемы, требования к качеству сточных вод, сбрасываемых в водоемы, использование ассимилирующей способности водоемов. /Лек/	6	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	ПК-2
5.2	Выбор состава водоотводящих сооружений и определение функциональных характеристик /Пр/	6	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	ТК-2

5.3	Использование систем утилизации жидких атмосферных осадков с целью предотвращения загрязнения поверхностных водоисточников /Ср/	6	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	ТК-2
Раздел 6. 6 семестр Биологическая очистка и доочистка сточных вод							
6.1	Решетки, сетчатые устройства, песколовки, вертикальные, горизон-тальные, радиальные и многополочные отстойники, гидроциклоны, центрифуги. Методы расчета сооружений и аппаратов механической очистки сточных вод. Бессточные системы водного хозяйства промышленных предприятий, использование очищенных городских сточных вод для промышленного водоснабжения. Обезвреживание сточных вод, содержащих токсичные примеси, в том числе ионы тяжелых металлов, фтор- и хлорорганические соединения и т.п. Очистка сточных вод, содержащих радиоактивные вещества. Основ-ные принципы создания замкнутых систем водного хозяйства промышленных предприятий, производственных комплексов и про-мышленных районов. Основные требования к системам использова-ния воды в замкнутых циклах. Условия использования для техниче-ского водоснабжения очищенных городских промышленных и по-верхностных сточных вод. Технологические показатели замкнутых систем водного хозяйства промышленных предприятий. Техничко-экономическая оценка замкнутых систем использования воды. Ма-тематические методы оптимизации технологических процессов очистки производственных сточных вод. /Лек/	6	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	ПК-2

6.2	Определение и параметризация биологической очистки и доочистки сточных вод /Пр/	6	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	ТК-2
6.3	Классификация сооружений биологической очистки. /Ср/	6	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	ТК-2
	Раздел 7. 7 семестр Физико-химическая очистка производственных сточных вод						
7.1	Перспективы применения мембранных технологий в области водоснабжения. Новые технологии очистки природных вод на основе методов ультрафильтрации. Мембранные методы очистки поверхностных вод на основе обратного осмоса. Новые технологии очистки природных вод на основе методов нанофильтрации. Совершенствование конструкций мембранных аппаратов очистки поверхностных вод. Проблемы традиционных методов обеззараживания воды для целей водоснабжения. Альтернативные решения проблемы. /Лек/	7	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	ПК-1
7.2	Определение физико-химических характеристик сточных вод /Пр/	7	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	ТК-1

7.3	Применение нанотехнологий для выполнения глубокой очистки сточных вод технологических циклов энерговырабатывающих предприятий и предприятий химической промышленности /Ср/	7	12		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	ТК-1
Раздел 8. 7 семестр Очистка поверхностных сточных вод							
8.1	Особенности физико-химического состава поверхностных сточных вод, образующихся на территориях городов, промышленных предприятий, сельскохозяйственных объектов, свалок твердых бытовых и промышленных отходов и т.п. Определение расходов и режимов поступления поверхностных сточных вод. Методы очистки поверхностных сточных вод перед выпуском в водоемы. Очистка поверхностных сточных вод с использованием их в системах промышленного, сельскохозяйственного и противопожарного водоснабжения. /Лек/	7	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	ПК-1
8.2	Расчет муниципальной ливневой канализации. Определение расходов сточной воды на расчетных участках /Пр/	7	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	ТК-1
8.3	Применение золошлаковых отходов в качестве сорбента для дальнейшего использования в качестве фильтрующего материала с целью очистки поверхностного стока /Ср/	7	14		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	ТК-1
Раздел 9. 7 семестр Обработка и использование осадков							

9.1	Состав и свойства осадков, образующихся в процессе очистки по-верхностных сточных вод. Уплотнение и сгущение осадков. Аэробная стабилизация, анаэробное сбраживание. Реагентная и тепловая обработка осадков. Механическое обезвоживание осадков природных и сточных вод (вакуум-фильтрация, фильтр-прессование, центрифугирование), типы и конструкции используемого оборудования. Подсушка осадков на иловых площадках. Методы детоксикации и обезвреживания осадков (удаление или химическое обезвреживание токсичных соединений, обеззараживание нагреванием, химическое обеззараживание, дегельминтизация обезвоженных осадков, термическая сушка, сжигание). Биотермическая обработка осадков. Утилизация осадков. Выбор методов обработки осадков. Методы расчета сооружений и аппаратов обработки отходов. /Лек/	7	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	ПК-2
9.2	Определение алгоритмов использования осадков /Пр/	7	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	ТК-1
9.3	Локальные очистные сооружения /Ср/	7	18		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	ТК-2
	Раздел 10. 7 семестр Использование геоинформационных систем (ГИС) при проектировании и эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения						

10.1	Картографические основы ГИС – технологий. Использование дан-ных кадастров – городского, водного, земельного при проектирова-нии систем водоснабжения и водоотведения. Геоинформационные системы. Представление и использование бан-ков данных. Программные продукты. Использование ГИС-технологий при проектировании и эксплуатации систем водоснаб-жения и водоотведения. /Лек/	7	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	ПК-2
10.2	Расчет зон санитарной охраны с учётом экологических факторов /Пр/	7	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	ТК-2
10.3	Геоэкономический потенциал проектирования и реализа-ции современных систем водоснабжения в разных районах страны /Ср/	7	14		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	ТК-2
	Раздел 11. 7 семестр Современные методы регенерации водозаборных скважин						
11.1	Восстановление дебита скважин и шахтных колодцев. Мероприятия по защите поверхностных и подземных вод от загрязнения. Воспол-нение запасов подземных вод. Электрогидроударный способ регене-рации водозаборных скважин. Методы расчета риска аварий водо-проводных сооружений. /Лек/	7	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	ПК-2
11.2	Преимущества применения ЭГУРА для восстановления во-дозаборных скважин /Пр/	7	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	ТК-2

11.3	Расчет электрогидродарного способа регенерации водозаборных скважин /Ср/	7	14		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	ТК-2
	Раздел 12. 7 семестр Надежность систем водоснабжения, канализации и охраны водных ресурсов.						
12.1	Оценка риска аварий систем водоотведения. Нормативные требования к надежности систем водоснабжения и водоотведения. /Лек/	7	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	ПК-2
12.2	Методы расчета риска аварий водопроводных и канализационных сооружений. /Пр/	7	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	ТК-2
12.3	Надежность систем водоснабжения, канализации и охраны водных ресурсов /Ср/	7	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	ТК-2

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

1. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Текущий контроль знаний студентов очной формы обучения проводится в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки знаний, включающей в себя проведение текущего (ТК) и промежуточного контроля (ПК) по дисциплине.

Для контроля освоения практических знаний в течение семестра проводятся текущий контроль по результатам проведения практических занятий и самостоятельного выполнения разделов индивидуальных заданий.

Формами ТК являются: оценка выполненных разделов индивидуальных заданий (письменных работ), устный опрос на по теме аудиторного занятия, доклад (сообщение) на тему аудиторного занятия.

Количество текущих контролей по дисциплине в семестре определяется кафедрой и составляет два ТК1-ТК2.

В ходе промежуточного контроля (ПК) проверяются теоретические знания обучающихся. Данный контроль проводится по разделам (модулям) дисциплины 2 раза в течение семестра. Формами контроля являются тестирование или опрос.

Семестр (курс): 6 семестр

Вопросы ПК1:

1. Последовательность гидравлического расчета тупиковой сети.
2. Пластмассовые трубы, свойства и способы соединения.
3. Классификация систем водоснабжения. Схемы. Отличительные особенности.
4. Последовательность гидравлического расчета самотечно-напорного водовода.
5. Системы распределения воды в населенном пункте. Начертание наружной разводящей сети труб.
6. Режим водопотребления. Способы задания режима водопотребления.
7. Определение удельного, путевых и узловых расходов воды на разводящей сети.
8. Причины и признаки уменьшения пропускной способности трубопроводов. Способы прочистки труб.
9. Бетонные трубы, свойства и способы соединения.
10. Конструктивные особенности наружной сети труб. Схемы сетей.
11. График совместной работы насоса и трубопровода.
12. Определение расчетных, часовых и секундных расходов воды.
13. Функциональная взаимосвязь основных элементов системы водоснабжения.
14. Схема водоснабжения при использовании поверхностного источника.
15. Схема водоснабжения при использовании подземного источника.
16. Схема группового водопровода.
17. Особенности расчета системы водоснабжения с несколькими водопитателями.
18. Особенности расчета нагнетательных водоводов.
19. Особенности расчета гравитационных напорных водоводов.
20. Методы обеспечения надежности нагнетательных водоводов.
21. Присоединение потребителей к нагнетательным водоводам.
22. Методы устранения избыточных напорov в водоводах и разводящих сетях.
23. Арматура и устройства на водопроводных сетях.
24. Сооружения на водоводах и сетях.
25. Дюкер: конструктивная схема, условия применения.
26. Акведук: конструктивная схема, условия применения.
27. Модель отбора воды из сетей.
28. Внутренняя увязка кольцевых сетей методом В.Г. Лобачева.
29. Тепловой режим и глубина заложения водоводов.
30. Критерии выбора схемы водоснабжения.
31. Табличное и графическое отражение режимов водопотребления.
32. Методы устранения избыточных напорov и вакуума в водоводах и водопроводных сетях.
33. Обеспечение надежности подачи воды по водоводам: аварийные запасы воды, дублирование, устройство переключений.

Вопросы ПК2:

1. Типовые резервуары чистой воды.
2. Интегральные графики водоподачи в резервуар и забора воды из резервуара.
3. Общий объем РЧВ.
4. Определение отметок уровней воды в РЧВ.
5. Водопроводы строительных площадок.
6. Качество и количество потребляемой воды на строительных площадках.
7. Водопроводные насосные станции II подъема. График работы.
8. Определение расчетного расхода и напора хозяйственных насосов.
9. Определение расчетного расхода и напора пожарного насоса.
10. Схема к расчету насосной станции II подъема.
11. Определение мощности насосной станции II подъема.
12. Установленная мощность на НС II подъема.
13. Ступенчатый график работы НС II подъема.
14. Способы борьбы с грунтовыми водами.
15. Техника безопасности при эксплуатации НС, РЧВ и ВБ.
16. Наметить на плане местоположение водонапорной башни согласно исходным данным.
17. Определить регулирующий объем воды в баке водонапорной башни согласно исходным данным.
18. Определить объем неприкосновенного пожарного запаса воды в баке водонапорной башни согласно исходным данным.
19. Определить высоту ствола водонапорной башни согласно исходным данным.
20. Определить регулирующий объем в резервуаре чистой воды согласно исходным данным.
21. Определить аварийный объем в резервуаре чистой воды согласно исходным данным.
22. Определить объем полного неприкосновенного запаса в резервуаре чистой воды согласно исходным данным.
23. Определить производительность водопроводных очистных сооружений согласно исходным данным.
24. Определить производительность насосной станции согласно исходным данным.
25. Определить регулирующий объем бака водонапорной башни графическим способом согласно исходным данным.
26. Определить регулирующий объем бака водонапорной башни табличным способом согласно исходным данным.
27. Определить высоту противопожарного запаса воды в баке ВБ согласно исходным данным.
28. Построить график напорov по контуру сети согласно исходным данным.

29. Построить график напоров на тупиковом участке согласно исходным данным
30. Определить установленную мощность насосной станции согласно исходным данным

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Промежуточная аттестация проводится в форме итогового контроля (ИК) по дисциплине:

Семестр (курс): 6 семестр

Форма: зачёт

1. Социальное и экономическое значение водоснабжения. Проблема рационального использования водных ресурсов.
2. Краткая характеристика водных ресурсов России как источников водоснабжения.
3. Основные категории водопотребления. Нормы водопотребления.
4. Характеристика источников водоснабжения и методы их оценки.
5. Классификация систем водоснабжения, научные основы и инженерные методы выбора систем и схем водоснабжения.
6. Критерии оценки и методы повышения надежности и экономичности систем водоснабжения. Режимы водопотребления и работа систем водоснабжения.
7. Роль регулирующих и запасных емкостей систем водоснабжения в обеспечении их надежности и экономичности. Основные типы водопитателей (насосов), используемых в системах водоснабжения, их расходно-напорные характеристики.
8. Технико-экономическое обоснование требований к количеству и качеству воды, расходуемой на производственные нужды.
9. Особенности систем оборотного водоснабжения. Последовательное использование воды в производстве. Замкнутые системы водного хозяйства промышленных предприятий. Противопожарное водоснабжение.
10. Управление процессами водоподготовки и системами подачи и распределения воды, использование современных информационных технологий.
11. Сооружения для приема воды из поверхностных источников, водоприемники берегового и руслового типов, плавучие и другие водоприемники.
12. Сооружения для приема подземных вод. Водозаборные скважины и шахтные колодцы. Фильтры водозаборных скважин.
13. Горизонтальные и лучевые водозаборы, сифонные водозаборы, водоподъемное оборудование. Восстановление дебита скважин и шахтных колодцев.
14. Мероприятия по защите поверхностных и подземных вод от загрязнения. Восполнение запасов подземных вод.
15. Основные показатели качества природных вод, требования к качеству воды, используемой для хозяйственно-питьевого и промышленного водоснабжения.
16. Обоснование принципиальных схем комплексов водоподготовительных сооружений.
17. Коагулирование, коагулянты и флокулянты, физико-химические и технологические основы очистки воды коагулированием. Дозаторы коагулянтов, смеси-тели, камеры хлопьеобразования.
18. Закономерности осаждения взвесей в воде. Горизонтальные, вертикальные, радиальные отстойники. Тонкослойное отстаивание воды.
19. Принцип работы и конструкции осветлителей со слоем взвешенного осадка. Гидроциклоны: принцип работы, область применения.
20. Теоретические основы и техника очистки воды фильтрованием. Барабанные сетки и микрофильтры. Конструкции и расчет скорых, медленных фильтров, префильтров. Фильтрующие материалы. Контактные осветлители.
21. Обеззараживание воды. Хлорирование воды, озонирование, ультрафиолетовое облучение и другие способы обеззараживания воды. Устранение привкусов и запахов воды.
22. Сорбционные методы очистки воды от органических веществ. Стабилизационная обработка воды.
23. Реагентные методы умягчения воды, установки для реагентного умягчения воды. Умягчение и обессоливание воды ионным обменом. Очистка воды от железа, марганца, сероводорода, фтора.
24. Опреснение воды дистилляцией, электродиализом и обратным осмосом. Подготовка особо чистой воды.
25. Транспортирование, обработка, складирование, переработка и утилизация осадков станций очистки природных вод. Интенсификация работы действующих водоочистных сооружений.
26. Математические методы оптимизации процессов водоподготовки, критерии оптимальности, методы поиска экстремума целевых функций.
27. Типы водопроводных сетей. Современные методы гидравлического и технико-экономического расчета систем подачи и распределения воды.
28. Сравнительная характеристика труб из различных материалов. Выбор типа и класса прочности труб. Способы укладки водопроводных труб. Защита труб от коррозии и гидравлических ударов.
29. Запорная, регулирующая и предохранительная арматура и ее использование в системах подачи и распределения воды. Управление процессами подачи и распределения воды. Ремонт и восстановление водопроводных сетей бес-траншейными методами.
30. Особенности использования воды на нужды промышленности. Охлаждающие устройства систем оборотного водоснабжения, пруды-охладители, брызгальные бассейны, градирни.

Семестр (курс): 7 семестр

Вопросы к ПК1

1. Определение и особенности обводнения.

- 2 Основные формы обводнения территории.
- 3 Направление и очередность обводнительных мероприятий.
- 4 Центры обводнения и обслуживаемые ими районы водоснабжения.
- 5 Размещение полевых первичных центров обводнения и районов водоснабжения и пастбищ.
- 6 Определение потребности в воде в первичных центрах обводнения пастбищ.
- 7 Размещение полевых центров обводнения пахотных земель.
- 8 Определение расходов воды в первичном центре обводнения пахотных земель.
- 9 Стационарные первичные центры обводнения и их районы водоснабжения.
- 10 Понятие о системе обводнения территории.
- 11 Централизованная система обводнения территории.
- 12 Децентрализованная система обводнения территории.
- 13 Комбинированная система обводнения территории.
- 14 Централизация системы обводнения и ее влияние на себестоимость воды.
- 15 Основы метода наимыгоднейшей централизации системы обводнения.
- 16 Выбор экономически-наимыгоднейшей системы обводнения.
- 17 Обводнение групповыми водопроводами.
- 18 Обводнение и орошение.
- 19 Водозаборные сооружения для захвата поверхностных вод.
- 20 Водозаборные сооружения для захвата подземных вод.
- 21 Санитарная охрана водоснабжающих сооружений.
- 22 Водохозяйственные задачи на пастбищах.
- 23 Водопойные пункты у пруда и канала.
- 24 Сущность метода технико-экономического сравнения.
- 25 Выбор места расположения водоприемника. Источник водоснабжения - поверхностные воды.
- 26 Определение расчетных расходов.
- 27 Схема водоснабжающих сооружений при централизованной системе водоснабжения.
- 28 Водозаборное сооружение руслового типа. Схема, расчёт.
- 29 Подземный резервуар чистой воды. Схема, расчет.
- 30 Водоводы. Расчеты по транспортированию воды.

Вопросы к ПК2

1. Насосные станции. Определение расчетных параметров Q , H , N .
2. Водоснабжающие сооружения при заборе воды группой скважин. Схема, расчет.
3. Определение дебита одиночного колодца (формула Дюпюи-Тима).
4. Водоснабжающие сооружения при заборе воды группой шахтных колодцев. Схема расчет.
5. Водосборный колодец группы шахтных колодцев. Схема, расчет.
6. Водоснабжающие сооружения при захвате воды горизонтальным водозабором. Схема, расчет.
7. Водоснабжающие сооружения комбинированной системы водоснабжения. Схема расчет.
8. Определение капитальных вложений в систему водоснабжения.
9. Определение годовых эксплуатационных затрат.
10. Определение приведённых затрат.
11. Выбор экономически-наимыгоднейшей системы водоснабжения.

Структура капитальных вложений в строительство водопровода.

12. Определение удельных размеров капитальных вложений.
13. Определение затрат на текущий ремонт.
14. Определение стоимости реагентов.
15. Определение затрат на содержание штата (обслуживающего персонала).
16. Определение стоимости электроэнергии. Затраты на подъем и транспортирование воды.
17. Определение стоимости электроэнергии. Затраты на работу электролизеров.
18. Прочие неучтенные эксплуатационные затраты.
19. Определение проектной себестоимости 1 м³ воды.
20. Определение прибыли от реализации воды.
21. Определение коэффициента экономической эффективности.
22. Определение срока окупаемости капитальных вложений.
23. Определение годового экономического эффекта.
24. Выбрать месторасположение водоприемника согласно исходным данным.
25. Произвести выбор типа водоприемника согласно исходным данным.
26. Определить расчетный расход воды в водозаборе согласно исходным данным.
27. Определить диаметр входных отверстий трубных водоприемников согласно исходным данным.
28. Определить затраты на приобретение реагентов согласно исходным данным.
29. Определить стоимость электроэнергии на подъем и транспортирование воды согласно исходным данным.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Промежуточная аттестация проводится в форме итогового контроля (ИК) по дисциплине:

Семестр (курс): 7 семестр

Форма: зачет

1. Обработка охлаждающей воды для борьбы с зарастанием и коррозией систем оборотного водоснабжения.

2. Основы сельскохозяйственного водоснабжения, системы водоснабжения по-селков, пастбищ.
3. Социальное, техническое и экономическое значение систем водоотведения и защиты водоемов от загрязнений. Системы водоотведения. Схемы отвода во-ды от населенных пунктов и промышленных предприятий.
4. Научные основы и инженерные методы выбора систем водоотведения. Кри-терии оценки и методы повышения надежности и экономичности систем во-доотведения и их элементов.
5. Управление процессами отведения и очистки сточных вод. Использование со-временных информационных технологий. Математические методы оптимиза-ции систем водоотведения, критерии оптимальности, методы поиска экстре-мума целевых функций.
6. Гидравлический и технико-экономический расчет сетей для отвода бытовых, производственных и ливневых (поверхностных) сточных вод.
7. Сравнительная характеристика труб из различных материалов. Выбор типа и класса прочности труб. Способы укладки труб и строительство коллекторов.
8. Прокладка канализационных каналов на большой глубине. Конструкции ка-налов, перепадных колодцев и других сооружений на сетях глубокого зало-жения. Конструкции сооружений на сетях различных систем водоотведения.
9. Перекачка сточных вод при обычных условиях заложения сети и при сетях глубокого заложения. Основные типы оборудования и устройств для перекач-ки сточных вод. Их напорно-расходные характеристики.
10. Запорная, регулирующая и предохранительная арматура, ее использование в системах водоотведения. Условия приема сточных вод в сети систем водоот-ведения. Регулирование поступления дождевых вод.
11. Виды сточных вод (хозяйственно-бытовые, производственные, поверхност-ные). Дисперсность загрязняющих примесей и химический состав сточных вод.
12. Обобщенные и индивидуальные показатели сточных вод. Растворение и по-требление кислорода. Биохимическая и химическая потребность в кислороде.
13. Бактериальные и биологические загрязнения сточных вод. Способы охраны водоемов от загрязнений. Самоочищение воды в водоеме. Эвтрофикация во-доемов и борьба с ней.
14. Условия спуска сточных вод в водоемы. Требования к качеству сточных вод, сбрасываемых в водоемы. Использование ассимилирующей способности во-доемов.
15. Решетки, сетчатые устройства, песколовки, вертикальные, радиальные и многополочные отстойники, гидроциклоны, центрифуги.
16. Биологическая очистка сточных вод в естественных условиях. Биологическая очистка сточных вод в искусственно созданных условиях.
17. Предварительные аэрация и биокоагуляция. Биофильтры. Аэротенки. Окси-тенки.
18. Различные типы и схемы аэрационных сооружений. Регенерация активного ила. Системы аэрации. Обеззараживание сточных вод. Биологическая очистка с удалением из сточных вод азота и фосфора.
19. Отвод сточных вод малых населенных пунктов и отдельно расположенных объектов, особенности очистки сточных вод. Доочистка биологически очи-щенных сточных вод.
20. Нейтрализация. Коагуляция. Окисление. Электрохимическое окисление. Озо-нирование. Флотация, электрофлотация и электрокоагуляция. Экстракция. Сорбция. Эвапорация. Ионный обмен. Обратный осмос. Ультрафильтрация. Глубокая очистка сточных вод.
21. Бессточные системы водного хозяйства промышленных предприятий, исполь-зование очищенных городских сточных вод для промышленного водоснабже-ния. Обезвреживание сточных вод, содержащих токсичные примеси, в том числе ионы тяжелых металлов, фтор - и хлорорганические соединения и т.п. Очистка сточных вод, содержащих радиоактивные вещества.
22. Основные принципы создания замкнутых систем водного хозяйства промы-шленных предприятий, производственных комплексов и промышленных райо-нов. Основные требования к системам использования воды в замкнутых цик-лах. Условия использования для технического водоснабжения очищенных го-родских промышленных и поверхностных сточных вод.
23. Технологические показатели замкнутых систем водного хозяйства промы-шленных предприятий. Техничко-экономическая оценка замкнутых систем ис-пользования воды. Математические методы оптимизации технологических процессов очистки производственных сточных вод.
24. Особенности физико-химического состава поверхностных сточных вод, обра-зующихся на территориях городов, промышленных предприятий, сельскохо-зяйственных объектов, свалок твердых бытовых и промышленных отхо-дов и т. п.
25. Определение расходов и режимов поступления поверхностных сточных вод. Методы очистки поверхностных сточных вод перед выпуском в водоемы. Очистка поверхностных сточных вод с использованием их в системах про-мышленного, сельскохозяйственного и противопожарного водоснабжения.
26. Состав и свойства осадков, образующихся в процессе очистки поверхностных сточных вод. Уплотнение и сгущение осадков. Аэробная стабилизация, анаэ-робное сбраживание.
27. Реагентная и тепловая обработка осадков. Механическое обезвоживание осадков природных и сточных вод (вакуум-фильтрация, фильтр-прессование, центрифугирование), типы и конструкции используемого оборудования. Под-сушка осадков на иловых площадках.
28. Методы детоксикации и обезвреживания осадков (удаление или химическое обезвреживание токсичных соединений, обеззараживание нагреванием, хи-мическое обеззараживание, дегельминтизация обезвоженных осадков, терми-ческая сушка, сжигание). Биотермическая обработка осадков. Утилизация осадков. Выбор методов обработки осадков. Методы расчета сооружений и аппаратов обработки отходов.
29. Картографические основы ГИС-технологий. Использование данных кадаст-ров - городского, водного, земельного при проектировании систем водоснаб-жения и водоотведения.
30. Геоинформационные системы. Представление и использование банков дан-ных. Программные продукты. Использование ГИС-технологий при проекти-ровании и эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения.

6.2. Темы письменных работ**6.3. Фонд оценочных средств**

Оценка сформированности компетенций у аспирантов НИМИ Дон ГАУ и выставление оценки по отдельной дисциплине ведется следующим образом:

- для аспирантов очной формы обучения итоговая оценка по дисциплине выставляется по 100-балльной системе, а затем переводится в оценки «зачтено», «незачтено»;

Высокий уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине «зачтено» (90-100 баллов): глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. Системно и планомерно работает в течении семестра.

Повышенный уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине «зачтено» (75-89 баллов): твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Системно и планомерно работает в течении семестра.

Пороговый уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине «зачтено» (60-74 балла): имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Пороговый уровень освоения компетенций не сформирован, итоговая оценка по дисциплине «незачтено» (менее 60 баллов): не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Общий порядок проведения процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, соответствие индикаторам достижения сформированности компетенций определен в следующих локальных нормативных актах:

1. Положение о текущей аттестации знаний обучающихся в НИМИ ДГАУ (в действующей редакции).
 2. Положение о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (в действующей редакции).
- Документы размещены в свободном доступе на официальном сайте НИМИ ДонГАУ <https://ngma.su/> в разделе: Главная страница/Сведения об образовательной организации/Локальные нормативные акты.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**7.1. Рекомендуемая литература****7.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Павлинова И.И., Баженов В.И.	Водоснабжение и водоотведение: учебник для бакалавров по специальности "Водоснабжение и водоотведение"	Москва: Юрайт, 2012,
Л1.2	Белоконев Е.Н., Попова Т.Е.	Водоотведение и водоснабжение: учебное пособие для бакалавров	Ростов-на-Дону: Феникс, 2012,
Л1.3	Пурас Г.Н., Васильев А.М.	Водоснабжение и обводнение территорий: курс лекций для студентов направления подготовки "Природообустройство и водопользование"	Новочеркасск: , 2015,
Л1.4	Самусь О. Р., Овсянников В. М., Кондратьев А. С.	Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики: учебное пособие	Москва ; Берлин: Директ-Медиа, 2014, https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253622
Л1.5	Юст Н. А., Шелковкина Н. С.	Водоснабжение, водоотведение с основами гидравлики: учебное пособие	Благовещенск: ДальГАУ, 2016, https://e.lanbook.com/book/137693
Л1.6	Сологаев В. И.	Водоснабжение и водоотведение: учебное пособие	Омск: СиБАДИ, 2020, https://e.lanbook.com/book/163727
Л1.7	Пташкина-Гирина О. С., Волкова О. С.	Гидравлика и сельскохозяйственное водоснабжение	Санкт-Петербург: Лань, 2022, https://e.lanbook.com/book/209972
Л1.8	Дергачева Л. В.	Водоснабжение и водоотведение. Расчёты: учебное пособие	Ростов-на-Дону: РГУПС, 2021, https://e.lanbook.com/book/220115

7.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Косолапов А.Е., Никаноров В.А.	Комплексное использование и охрана водных ресурсов: курс лекций для студентов заочной формы обучения специальности 270104 - "Гидротехническое строительство"	Новочеркасск: , 2013,
Л2.2		Эксплуатация и ремонт скважин: методические указания к выполнению курсовой работы "Восстановление производительности скважины электрогидроударным способом" для студентов всех форм обучения направления "Природообустройство и водопользование" профиль "Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения»	Новочеркасск: , 2014,
Л2.3	Богданов Н.И.	Эксплуатация и ремонт скважин: курс лекций для студентов направления подготовки "Природообустройство и водопользование" профиль "Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения"	Новочеркасск: , 2014,
Л2.4	Богданов Н.И., Пурас Г.Н.	Эксплуатация и ремонт скважин: лабораторный практикум для студентов направления "Природообустройство и водопользование" профиль "Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения"	Новочеркасск: , 2014,
Л2.5	Каргузова Т.Д., Олейник Р.А., Васильев А.М.	Очистка сточных вод: учебное пособие для магистрантов направления подготовки "Природообустройство и водопользование"	Новочеркасск, 2016, http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&id=92 92&idb=0
Л2.6	Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. водоснабжения и водоотведения ; сост. М.Т. Иванова	Водоотведение и очистка сточных вод: методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе для студентов очной и заочной форм обучения направления "Природообустройство и водопользование" профилями "Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения" и "Комплексное использование и охрана водных ресурсов"	Новочеркасск, 2015, http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&id=10 6825&idb=0
Л2.7	Каргузова Т.Д., Олейник Р.А.	Очистка сточных вод: учебное пособие для магистрантов направления подготовки "Природообустройство и водопользование"	Новочеркасск: , 2016,
Л2.8	Гудков А. Г.	Механическая очистка сточных вод: учебное пособие	Москва ; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019, https://biblioclub.ru/index.php? page=book&id=564865
Л2.9	Маркин В. Н., Раткович Л. Д., Соколова С. А.	Комплексное использование водных ресурсов и охрана водных объектов: учебное пособие	Москва: РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2015, https://e.lanbook.com/book/157 525
7.1.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1		Водоснабжение и водоотведение: методические указания по выполнению расчетно-графической работы "Расчет сооружений механической и биологической очистки сточных вод" для студентов специальности 270104 "Гидротехническое строительство"	Новочеркасск: , 2012,
Л3.2		Водоснабжение и водоотведение населенного пункта: методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Инженерные системы водоснабжения и водоотведения» для бакалавров направления подготовки «Природообустройство и водопользование», профиля «Комплексное использование и охрана водных ресурсов»	Новочеркасск: , 2014,

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.3		Инженерные системы зданий и сооружений (водоснабжение и водоотведение): методические указания к практическим занятиям и выполнению расчетно-графической работы "Водоснабжение и водоотведение населенного пункта" для студентов направления подготовки "Строительство" профиль "Гидротехническое строительство", "Автомобильные дороги"	Новочеркасск: , 2014,
ЛЗ.4		Водоснабжение и обводнение территорий: методические указания к выполнению курсового проекта "Система водоснабжения сельского населенного пункта" и практических занятий для студентов направления подготовки "Природообустройство и водопользование"	Новочеркасск: , 2015,

7.3 Перечень программного обеспечения

7.3.1	Система трехмерного моделирования КОМПАС 3D	Сублицензионный договор № 27-Р15 от 13.04.2015 с ООО "АСКОН-Юг" (Лицензионное соглашение КАД-15-0377)
7.3.2	MapInfo версия 11	MINWRS1100033492, MINWRS1100036578, MINWRS1100033529
7.3.3	CorelDRAW Graphics Suite X4 Education License ML (1-60)	LCDDGSX4MULAA от 24.09.2009
7.3.4	Autodesk Academic Resource Center (Autocad 2022, Revit 2022, Civil 2021, Autocad Map 3D, 3Ds Max)	Соглашение о предоставлении лицензии и оказании услуг от 14.07.2014 г. Autodesk Academic Resource Center
7.3.5	"Умная вода" Программа предназначена для проектирования систем внутреннего водопровода и канализации	Условия использования программы «Умная вода» Ред. 1.0 от 01.07.2021 г ООО «АЙСИТЕК»
7.3.6	Yandex browser	
7.3.7	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 № 6482 от 28.02.2023 г.. АО «Антиплагиат»
7.3.8	MS Windows XP, 7, 8, 8.1, 10;	Сублицензионный договор №502 от 03.12.2020 г. АО «СофтЛайн Трейд»
7.3.9	MS Office professional;	Сублицензионный договор №502 от 03.12.2020 г. АО «СофтЛайн Трейд»

7.4 Перечень информационных справочных систем

7.4.1	Базы данных ООО "Пресс-Информ" (Консультант +)	https://www.consultant.ru
7.4.2	Базы данных ООО Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	7	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: Набор демонстрационного оборудования (переносной): ноутбук RUintro – 1 шт., мультимедийное видеопроекторное оборудование: проектор AcerP5280 – 1 шт. с экраном – 1 шт.; Учебно-наглядные пособия – 14 шт.; Лабораторное оборудование: Макеты центробежных насосов типа К, КМ, Д, М, В. – 6 шт.; Макеты осевого (тип О) насоса – 1 шт.; Макеты погружных насосов АТН, ЭЦВ – 2 шт.; Макет струйного насоса – 1 шт.; Действующая модель центробежной насосной установки с частотным преобразователем, предназначенных для снятия основных характеристик насоса, а так же для изучения параллельного и последовательного присоединения двух насосов, исследования процессов кавитации и энергосбережения при работе насосов. Цифровые манометры, ультразвуковой расходомер, аналоговый вакууметр – 1 шт.; Макеты рабочих колес центробежных насосов и различных гидравлических машин – 10 шт.; Макет вакуумного и винтового насоса – 2 шт.; Доска ? 1 шт.; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя.
-----	---	--

8.2	8	<p>Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: Набор демонстрационного оборудования (переносной): Ноутбук RUintro – 1 шт., мультимедийное видеопроекторное оборудование: проектор AcerP5280 – 1 шт. с экраном – 1 шт.; Учебно-наглядные пособия (26 шт.); Лабораторное оборудование: модель трехкольцевой водопроводной сети, лабораторная установка «Очистка воды с помощью установки обратного осмоса», учебный стенд «Фасонные части системы внутренней канализации и внутреннего водопровода», макеты запорно-регулирующей, вспомогательной, предохранительной арматуры, лабораторный стенд для монтажа асбестоцементных труб, лабораторный стенд для монтажа чугунных труб, лабораторный стенд для обрезки и сварки полипропиленовых труб; Доска ? 1 шт.; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя.</p>
-----	---	--

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общий порядок проведения процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, соответствие индикаторам достижения сформированности компетенций определен в следующих локальных нормативных актах:

1. Положение о текущей аттестации знаний обучающихся в НИМИ ДГАУ (в действующей редакции).
2. Положение о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (в действующей редакции).

Документы размещены в свободном доступе на официальном сайте НИМИ ДонГАУ <https://ngma.su/> в разделе: Главная страница/Сведения об образовательной организации/Локальные нормативные акты.