

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета АС

Е.В. Соколова _____

" ____ " _____ 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины	2.1.6.2	Строительство и эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения
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	
ФГТ к программе аспирантуры	2.1.4.	Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов
ФГТ к программе аспирантуры		Федеральные государственные требования к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов) (приказ Минобрнауки России от 20.10.2021 г. № 951)
Общая трудоемкость	72 / 2 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 плана уч. советом от 29.03.2023 протокол № 7.		
Дата утверждения рабочей программы уч. советом от 02.03.2022 протокол № 6		
Новочеркасск	2024 г.	

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

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72
в том числе:
аудиторные занятия 32
самостоятельная работа 40

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
Неделя	21			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32	32	32	32
Сам. работа	40	40	40	40
Итого	72	72	72	72

Виды контроля в семестрах:

Зачет	5	семестр
-------	---	---------

2. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2.1	уметь разрабатывать и научно обосновывать современные технические и технологические решения по строительству и эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения
-----	--

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	2.1.6
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. Тема 1. Общие вопросы						
1.1	Современные требования к качеству питьевой воды. Основные положения СанПиН 2.1.4.1074. /Лек/	5	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	ПК1
	Раздел 2. Тема 2. Современные технологии очистки природных вод						
2.1	Перспективы применения мембранных технологий в области водо-снабжения. Новые технологии очистки природных вод на основе ме-тодов ультрафильтрации и нанофильтрации. /Лек/	5	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	ПК1
2.2	Методы расчета мембранных фильтров для очистки поверхностных вод на основе обратного осмоса. /Пр/	5	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	ТК1
	Раздел 3. Тема 3. Современные технологии обеззараживания природных вод						
3.1	Анализ современных методов обеззараживания питьевой воды. Инно-вационные технологии обеззараживания воды хлорсодержащими бактерицидами – диоксидом хлора и гипохлоритом кальция. Инноваци-онные технологии обеззараживания воды хлорсодержащими бактерицидами – гипохлоритом натрия. /Лек/	5	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	ПК1

3.2	Методика расчета электролизных установок «Хлорэкс» в технологии обеззараживания воды. /Пр/	5	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	ТК1
3.3	Совершенствование конструкций мембранных аппаратов очистки поверхностных вод. Методы расчета мембранных фильтров для очистки поверхностных вод на основе ультра- и нанофильтрации. /Ср/	5	5		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	ТК1
	Раздел 4. Тема 4. Современные методы регенерации водозаборных скважин						
4.1	Основные фильтрационные свойства водоносных пластов. Причины колюматации фильтров. Состав колюманта. Причины пескования фильтров. Способы регенерации скважин на воду. Электрогидроударный способ деколюматации фильтров скважин на воду. Пневмоимпульсный и реагентный способы деколюматации. Технология герметизации мест пескования скважины. /Лек/	5	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	ПК1
4.2	Определение фильтрационных свойств водоносных пластов. Эксплуатационные характеристики и диагностика технического состояния скважин. Способы замедления процессов колюматации фильтров и предотвращения пескования скважин. Устройство станции управления погружным насосом СУЗ-40. /Пр/	5	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	ТК1
4.3	Проблемы традиционных методов обеззараживания воды для целей водоснабжения. Альтернативные решения проблемы. /Ср/	5	5		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	ТК1
	Раздел 5. Тема 5. Охрана водных ресурсов						
5.1	Закономерности формирования качества воды в водотоках. Теоретические модели прогнозирования качества воды в водотоках. /Лек/	5	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	ПК2

5.2	Методы расчета аварийных загрязнений водотоков. /Пр/	5	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	ТК2
5.3	Классификация подземных вод и требования к их качеству. Конструкция скважин на воду. Фильтры скважин на воду. Основные требования при приеме скважины в эксплуатацию. Санитарный надзор и ликвидация водозаборной скважины. Классификация способов регенерации скважин. Особенности регенерации глубоких скважин. Методы оценки эффективности регенерации скважин. /Ср/	5	10		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	ТК2
	Раздел 6. Тема 6. Оптимизация функционирования систем водоснабжения, канализации и охраны водных ресурсов						
6.1	Теоретические модели прогнозирования водопотребления. Оптимизация функционирования систем водоснабжения. /Лек/	5	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	ПК2
6.2	Расчет оптимального режима водоподдачи насосных станций при управлении инверторным способом. /Пр/	5	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	ТК2
6.3	Прогноз экологического состояния водотоков с учетом поступления загрязнений через притоки и подземные воды. /Ср/	5	10		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	ТК2
	Раздел 7. Тема 7. Надежность систем водоснабжения, канализации и охраны водных ресурсов						
7.1	Методы расчета риска аварий водопроводных и канализационных сооружений. /Пр/	5	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	ТК2

7.2	Оценка риска аварий систем водоотведения. Нормативные требования к надежности систем водоснабжения и водоотведения. /Лек/	5	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	ПК2
7.3	Надежность систем водоснабжения, канализации и охраны водных ресурсов /Ср/	5	5		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	ТК2
	Раздел 8. Тема 8. Оптимизация функционирования систем водоснабжения, канализации и охраны водных ресурсов						
8.1	Оптимизация функционирования систем водоснабжения, канализации и охраны водных ресурсов /Лек/	5	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	ПК2
8.2	Оптимизация эксплуатации с учетом современных требований /Ср/	5	5		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	ТК2

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

1. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Текущий контроль знаний аспирантов по очной форме 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.

Количество текущих контролей по дисциплине в семестре определяется кафедрой и составляет, как правило, в 5 семестре два (ТК1, ТК2).

В ходе промежуточного контроля (ПК) проверяются теоретические знания обучающихся. Данный контроль проводится по разделам (модулям) дисциплины 5 семестр два раза (ПК1, ПК2)

5 семестр.

Теоретический материал промежуточного контроля ПК 1:

- 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 наивыгоднейшей централизации системы обводнения.
- 16 Выбор экономически-наивыгоднейшей 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.

Теоретический материал промежуточного контроля ПК 2:

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 напоров 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 напоров и вакуума в водоводах и водопроводных сетях.
33. Обеспечение надежности подачи воды по водоводам: аварийные запасы воды, дублирование, устройство переключений.

Текущий контроль 1

1. Эколого-экономическая оценка современных технологий очистки сточных вод.
2. Системный анализ технологий, оборудования и схем очистки сточных вод.
3. Выбор методы обезвреживания загрязнений сточных вод. Расчеты.
4. Инновационные технологии очистки сточных вод.
5. Технологические схемы и области их применения для очистки сточных вод.
6. Мембранные технологии и оборудование для глубокой очистки сточных вод.
7. Обратный осмос. Расчет характеристик мембранных процессов.
8. Рациональное использование водных ресурсов.

9. Бессточные системы водного хозяйства. Расчет технико-экономических показателей бессточных систем водоснабжения.
10. Надежность функционирования комплексов очистки сточных вод.
11. Оценка стабильности и экологическая надежность функционирования очистных комплексов.
12. Системный анализ и автоматизированное проектирование технологий глубокой очистки сточных вод.
13. Математическая модель процессов и технологии очистки сточных вод.
14. Моделирование процессов очистки сточных вод.
15. Определение параметров технологической модели глубокой очистки сточных вод.
16. Проектирование технологических схем очистки сточных вод.
17. Критерии выбора алгоритма и варианта работы системы поддержки принятия решения.

Текущий контроль 2

1. Проблемы защиты водоемов от загрязнения сточными водами.
2. Характеристика основных процессов, техника и устройства обезвреживания сточных вод.
3. Глубокая очистка сточных вод от органических и взвешенных загрязнений.
4. Процеживание, фильтрация. Фильтры, биореакторы, биосорберы.
5. Деструкция остаточных органических загрязнений. Прикрепленная биомасса, синтетические водоросли, пористые носители для микроорганизмов.
6. Удаление соединений азота, фосфора. Адсорбция.
7. Условия применения технологий химической очистки сточных вод.
8. Классификация аппаратов и их конструктивные особенности.
9. Нанопермация, электродиализ. Достоинства и недостатки мембранных технологий очистки сточных вод. Мембранные биореакторы: принцип работы, конструкции.
10. Современные методы обработки и утилизации осадков сточных вод.
11. Анализ современного состояния действующих очистных сооружений.
12. Методы и способы интенсификации и повышения надежности функционирования действующих очистных сооружений.
13. Блочный подход к моделированию системы очистки.
14. Стадии блочного моделирования.
15. Прецедентный и эвристический методы анализа.
16. Моделирование: метод размерностей, аналогия.
17. Основные этапы физического и математического моделирования технологических процессов.
18. Особенности математического моделирования процессов очистки сточных вод.
19. Проектирование технологических схем очистки сточных вод. Основы автоматизированного проектирования.
20. Системы поддержки принятия решений.
21. Анализ существующих систем очистки сточных вод.
22. Обобщенная схема обработки сточных вод.
23. Методология процесса проектирования.
24. Построение концептуальной схемы очистки.
25. Информационные системы по выбору схем и оборудования для глубокой очистки сточных вод.

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в форме зачета:

1. Актуальные проблемы действующих систем водоснабжения в свете государственной программы «Чистая вода».
2. Актуальные проблемы действующих систем водоотведения.
3. Современные технологии очистки природных вод.
4. Анализ проблем традиционных методов обеззараживания воды для целей водоснабжения.
5. Инновационные технологии обеззараживания природных вод хлорсодержащими бактерицидами: диоксидом хлора, гипохлоритом кальция и гипохлоритом натрия.
6. Основные причины неэффективной работы водозаборных скважин.
7. Современные методы регенерации водозаборных скважин.
8. Современные методы замедления коагуляции скважинных фильтров.
9. Современные методы предотвращения пескования водозаборных скважин.
10. Диагностика и регенерация пескующих водозаборных скважин.
11. Электрогидродинамический способ регенерации водозаборных скважин.
12. Закономерности формирования качества воды в водотоках.
13. Теоретические модели прогнозирования качества воды в водотоках.
14. Методы расчета аварийных загрязнений водотоков.
15. Прогноз экологического состояния водотоков с учетом поступления загрязнений через их притоки и подземные воды.
16. Оптимизация функционирования систем водоснабжения.
17. Оптимизация функционирования систем канализации.
18. Оптимизация функционирования строительных систем охраны водных ресурсов.
19. Надежность систем водоснабжения, канализации и охраны водных ресурсов.
20. Методы расчета риска аварий водопроводных сооружений.
21. Оценка риска аварий систем водоотведения.
22. Нормативные требования к надежности систем водоснабжения и водоотведения.

Зачет считается успешно сданным, если аспирант набрал на нем 15 и более баллов, но не более 25.
Итоговая оценка уровня освоения компетенций в рамках изучаемой дисциплины выставляется по сумме баллов, набранных в течение семестра, включая зачетные:

- оценка «зачтено» по дисциплине выставляется, если аспирант набрал с учетом баллов на зачете 60 и более.
- оценка «не зачтено» выставляется, если аспирант набрал с учетом баллов на зачете менее 60.

1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

- тесты или билеты для проведения промежуточного контроля (ПК). Хранятся в бумажном виде на соответствующей кафедре;
- разделы индивидуальных заданий (письменных работ) обучающихся;
- доклад, сообщение по теме практического занятия;
- задачи и задания.

2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

- комплект билетов для зачёта. Хранится в бумажном виде на соответствующей кафедре. Подлежит ежегодному обновлению и переутверждению. Число вариантов билетов в комплекте не менее числа аспирантов на зачёте.

6.2. Темы письменных работ

6.3. Процедура оценивания

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	Олейник Р.А., Бандюков Ю.В., Васильев А.М., Каргузова Т.Д.	Строительство и техническая эксплуатация современных систем водоснабжения и канализации: учебное пособие [для аспирантов, обучающихся по направлению подготовки 08.06.01 Техника и технологии строительства, направл-сть подготовки 05.23.04 Водоснабжение, канализация, стр-ные системы охрана водных ресурсов]	Новочеркасск, 2017, http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&id=14 4128&idb=0

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.2	Федорян А.В.	Строительство, ремонт и реконструкция насосных и компрессорных станций: курс лекций для студентов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки "Нефтегазовое дело", профиль "Сооружение и ремонт объектов систем трубопроводного транспорта"	Новочеркасск, 2020, http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&id=27 5401&idb=0
Л1.3	Дьяков В.П.	Строительство и эксплуатация систем сельскохозяйственного водоснабжения и водоотведения: учебное пособие для студентов очной и заочной форм обучения направления подготовки "Природообустройство и водопользование" профиль "Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения"	Новочеркасск, 2019, http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&id=27 6736&idb=0
Л1.4	Дьяков В. П.	Строительство и эксплуатация систем сельскохозяйственного водоснабжения и водоотведения: учебное пособие	Москва: Директ-Медиа, 2022, https://biblioclub.ru/index.php? page=book&id=683120
Л1.5	Сологаев В. И.	Водоснабжение и водоотведение: учебное пособие	Омск: СиБАДИ, 2020, https://e.lanbook.com/book/163 727

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	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
Л2.2	Сибгатуллина А. М.	Водоотведение: учебное пособие	Йошкар-Ола: ПГТУ, 2018, https://biblioclub.ru/index.php? page=book&id=487000
Л2.3	Кадысева А. А.	Водоотведение и очистка сточных вод: учебное пособие	Омск: Омский ГАУ, 2014, https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64856
Л2.4	Юст Н. А., Шелковкина Н. С.	Водоснабжение, водоотведение с основами гидравлики: учебное пособие	Благовещенск: ДальГАУ, 2016, https://e.lanbook.com/book/137 693
Л2.5	Дергачева Л. В.	Водоснабжение и водоотведение. Расчёты: учебное пособие	Ростов-на-Дону: РГУПС, 2021, https://e.lanbook.com/book/220 115

7.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. водоснабжения и водоотведения ; сост. Т.Д. Картузова	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,
Л3.2		Водоотведение и очистка сточных вод: методические указания к практическим занятиям и выполнению курсового проекта "Станция очистки сточных вод" для студентов направления подготовки "Природообустройство и водопользование" профиля "Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения"	Новочеркасск, 2014,
Л3.3	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" профилей "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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.4	Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ	Строительство и эксплуатация систем сельскохозяйственного водоснабжения и водоотведения: методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе студентов по направлению "Природообустройство и водопользование"	Новочеркасск, 2015, http://biblio.dongau.ru/MegaProNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=107046&idb=0

7.3 Перечень программного обеспечения

7.3.1	Renga (система архитектурно-строительного проектирования, проектирования металлических и железобетонных конструкций и инженерных систем)	Сертификат ДЛ-21-00112 от 17.09.2021 с ООО «Ренга Софтвэа
7.3.2	Система трехмерного моделирования КОМПАС 3D	Сублицензионный договор № 27-Р15 от 13.04.2015 с ООО "АСКОН-Юг" (Лицензионное соглашение КАД-15-0377)
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	MS Windows XP, 7, 8, 8.1, 10;	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	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.

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

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>