

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета ИМФ

А.В. Федорян _____

" ____ " _____ 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины	Б1.В.03 Инженерные системы водоснабжения и водоотведения
Направление(я)	20.04.02 Природообустройство и водопользование
Направленность (и)	Водоснабжение и водоотведение
Квалификация	магистр
Форма обучения	очная
Факультет	Инженерно-мелиоративный факультет
Кафедра	Водоснабжение и использование водных ресурсов
Учебный план	2023_20.04.02viv.plx.plx 20.04.02 Природообустройство и водопользование
ФГОС ВО (3++) направления	Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 20.04.02 Природообустройство и водопользование (приказ Минобрнауки России от 26.05.2020 г. № 686)
Общая трудоемкость	252 / 7 ЗЕТ
Разработчик (и):	канд. техн. наук, доц., Олейник Роман Андреевич

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры **Водоснабжение и использование водных ресурсов**

Заведующий кафедрой **Гурин Константин Георгиевич**

Дата утверждения плана уч. советом от 31.01.2024 протокол № 5.

Дата утверждения рабочей программы уч. советом от 27.06.2024 протокол № 8

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

Общая трудоемкость **7 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 252
 в том числе:
 аудиторные занятия 150
 самостоятельная работа 80
 часов на контроль 22

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		3 (2.1)		Итого	
Неделя	15 4/6		13 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	28	28	60	60
Лабораторные	16	16	14	14	30	30
Практические	32	32	28	28	60	60
В том числе в форме практ.подготовк и	6				6	
Итого ауд.	80	80	70	70	150	150
Контактная работа	80	80	70	70	150	150
Сам. работа	24	24	56	56	80	80
Часы на контроль	4	4	18	18	22	22

Виды контроля в семестрах:

Зачет	Итого	108	108	2	144	144	252
Расчетно-графическая работа				2			семестр
Курсовой проект				3			семестр
Экзамен				3			семестр

2. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2.1	Планируемые результаты обучения по дисциплине направлены на формирование указанных компетенций образовательной программы 20.04.02 - «Природообустройство и водопользование»
-----	---

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Геоинформатика
3.1.2	История и современные проблемы природообустройства и водопользования
3.1.3	Средства и технологии измерений в природообустройстве и водопользовании
3.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
3.2.2	Производственная практика - научно-исследовательская работа (НИР)
3.2.3	Производственная преддипломная практика

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-1 : Способен руководить: отделом водопользования службы эксплуатации мелиоративных систем; насосной станцией службы эксплуатации мелиоративных систем

ПК-1.1 : Знает схемы коммуникаций насосной станции, схемы расположения трубопроводов с установленной арматурой и компенсирующими устройствами

ПК-1.2 : Знает устройство и правила эксплуатации контрольно-измерительных приборов и средств автоматики

ПК-1.3 : Умеет совершенствовать новые технологии и методы повышения эффективности работы насосной станции

ПК-1.4 : Умеет рассчитывать параметры водозабора и водоподачи, водного режима по данным гидрометрического оборудования и приборов

ПК-1.5 : Владеет навыками обеспечения своевременного проведения планово-предупредительного и капитального ремонта оборудования

ПК-1.6 : Владеет навыками обеспечения соблюдения технологического режима работы насосной станции

ПК-1.7 : Владеет навыками организации работ по забору, учету, распределению и подаче воды в соответствии с установленным планом водопользования и контроль их выполнения

ПК-2 : Способен разрабатывать компоновочные решения насосных станций систем водоснабжения и водоотведения, проводить расчеты и выбор оборудования и арматуры

ПК-2.1 : Знает нормативно-техническую документацию по водоснабжению и водоотведению

ПК-2.2 : Знает профессиональные компьютерные программные средства, необходимые для проектирования насосных станций систем водоснабжения и водоотведения

ПК-2.3 : Знает современное оборудование и технологические решения насосных станций систем водоснабжения и водоотведения

ПК-2.4 : Умеет применять профессиональные компьютерные средства для разработки проектной и рабочей документации насосных станций

ПК-2.5 : Умеет определять необходимое основное и вспомогательное техническое и технологическое оборудование насосных станций систем водоснабжения и водоотведения

ПК-2.6 : Умеет разрабатывать и представлять презентационные материалы по проекту насосных станций

ПК-2.7 : Умеет обосновывать принятые проектные решения насосных станций

ПК-2.8 : Владеет навыками выполнения расчётов, анализа вариантов и определения основного и вспомогательного оборудования, необходимого для проектируемых насосных станций систем водоснабжения и водоотведения

ПК-2.9 : Владеет навыками определения технологических и технических решений насосных станций систем водоснабжения, включая конструктивные и компоновочные решения

ПК-3 : Способен выполнять компоновочные решения сооружений очистки сточных вод, выполнять расчеты и выбор оборудования и арматуры
ПК-3.1 : Знает современные технические и технологические решения создания сооружений очистки сточных вод
ПК-3.2 : Знает методы инженерных расчётов, необходимые для проектирования сооружений очистки сточных вод
ПК-3.3 : Умеет определять необходимое и вспомогательное техническое и технологическое оборудование сооружений очистки сточных вод
ПК-3.4 : Умеет рассчитывать технологические и технические решения линии очистки воды и обработки осадка
ПК-3.6 : Умеет определять систему сбора и отвода сточных вод, объем сточных вод, концентрацию их загрязнений, способы предварительной очистки, применяемые реагенты, оборудование и аппаратуру
ПК-3.7 : Владеет навыками расчёта и определения основных параметров сооружений очистки сточных вод
ПК-3.8 : Владеет навыками определения основных конструктивных и компоновочных решений сооружений очистки сточных вод
ПК-4 : Способен разрабатывать технологические и конструктивные решения сооружений водоподготовки и водозаборных сооружений
ПК-4.1 : Знает правила применения программных средств для разработки конструктивной схемы и основных технологических решений сооружений водоподготовки и водозаборных сооружений
ПК-4.2 : Знает требования нормативных правовых актов в сфере технического регулирования и стандартизации к вариантам технологических и конструктивных решений сооружений водоподготовки и водозаборных сооружений
ПК-4.3 : Знает состав исходных данных для разработки проектной документации сооружений водоподготовки и водозаборных сооружений
ПК-4.4 : Умеет выбирать технические данные и определять варианты возможных решений конструктивной схемы сооружений водоподготовки и водозаборных сооружений
ПК-4.5 : Умеет определять требования к объемам и составу исходных данных для разработки проектной документации сооружений водоподготовки и водозаборных сооружений в соответствии с особенностями проектируемого объекта
ПК-4.6 : Владеет навыками сбора сведений о существующих и проектируемых объектах с применением сооружений водоподготовки и водозаборных сооружений
ПК-4.7 : Владеет навыками формирования вариантов проектных решений сооружений водоподготовки и водозаборных сооружений

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Индикаторы	Литература	Интеракт.	Примечание
	Раздел 1. 2-й семестр Использование природной воды для целей водоснабжения объектов инфраструктуры населенного пункта						
1.1	Использование природной воды для целей водоснабжения населенных мест //Лек/	2	6	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-4.6 ПК-4.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	ПК1

1.2	Выдача задания на расчетно-графическую работу. Определение расчетных суточных расходов воды /Пр/	2	6	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-4.6 ПК-4.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	ТК1
1.3	Чугунные и стальные трубы. Соединения труб /Лаб/	2	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-4.6 ПК-4.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	ТК1
1.4	Использование природной воды для целей водоснабжения населенных пунктов /Ср/	2	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-4.6 ПК-4.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	ТК1
	Раздел 2. 2-й семестр Системы и схемы водоснабжения						
2.1	Системы и схемы водоснабжения /Лек/	2	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6 ПК-2.7 ПК-2.8 ПК-2.9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	ПК!
2.2	Определение водопотребления. Режим расходования воды в сети /Пр/	2	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6 ПК-2.7 ПК-2.8 ПК-2.9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	ТК1
2.3	Асбестоцементные и полиэтиленовые трубы. Соединения труб /Лаб/	2	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6 ПК-2.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	ТК1

2.4	Системы и схемы водоснабжения /Ср/	2	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6 ПК-2.7 ПК-2.8 ПК-2.9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	ТК1
	Раздел 3. 2-й семестр Режимы потребления воды						
3.1	Гидравлический расчет водопроводных сетей: 1) Свойства водопроводных сетей. Задачи гидравлического расчета. 2) Предварительное потокораспределение. 3) Теоретические основы гидравлических расчетов водопроводных сетей. 4) Особенности расчета тупиковых сетей /Лек/	2	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6 ПК-2.7 ПК-2.8 ПК-2.9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	ПК2
3.2	Режим расходования воды в сети. Суточный график водопотребления /Пр/	2	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6 ПК-2.7 ПК-2.8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	ТК2
3.3	Фасонные части, арматура и оборудование трубопроводов /Лаб/	2	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6 ПК-2.7 ПК-2.8 ПК-2.9 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	ТК2
3.4	Режимы потребления воды /Ср/	2	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6 ПК-2.7 ПК-2.8 ПК-2.9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	ТК2
	Раздел 4. 2-й семестр Практическая подготовка. Расчетные режимы работы систем водоснабжения						
4.1	Выбор расчетных режимов работы системы водоснабжения и особенности проектирования и расчета зонных систем /Лек/	2	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-1.6 ПК-1.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	ПК2

4.2	Ориентировочное распределение расходов воды по участкам сети. Определение гидравлического сопротивления, потерь напоров и увязка колец. Расчет напорно-регулирующих емкостей /Пр/	2	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-1.6 ПК-1.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	ТК2
4.3	Расчет параметров совместной работы водонапорной башни и кольцевой разводящей сети при помощи ПЭВМ /Лаб/	2	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-1.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	ТК2
	Раздел 5. 2-й семестр Общие вопросы проектирования водоотводящих сетей						
5.1	Системы и схемы водоотводящих сетей /Лек/	2	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6 ПК-2.7 ПК-2.8 ПК-2.9 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-4.6 ПК-4.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	ПК2
5.2	Определение путевых и узловых расходов воды /Пр/	2	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6 ПК-2.7 ПК-2.8 ПК-2.9 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-4.6 ПК-4.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	ТК2

5.3	Исследование совместной работы резервуаров и участков водовода /Лаб/	2	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6 ПК-2.7 ПК-2.8 ПК-2.9 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-4.6 ПК-4.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	ТК2
5.4	Общие вопросы проектирования водоотводящих сетей /Ср/	2	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6 ПК-2.7 ПК-2.8 ПК-2.9 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-4.6 ПК-4.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	ТК2
	Раздел 6. 2-й семестр Гидравлический расчет водоотводящих сетей						
6.1	Основы гидравлического расчета водоотводящих сетей населенного пункта по методике академика Павловского /Лек/	2	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	ПК3
6.2	Гидравлический расчет водоотводящей сети населенного пункта /Пр/	2	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	ТК3
6.3	Принципы трассировки водоотводящих сетей /Ср/	2	2	ПК-3.4 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	ТК3
	Раздел 7. 2-й семестр Теория и практические методы гидравлического расчета коллекторов водоотводящей сети						

7.1	Теория и практические методы гидравлического расчета коллекторов водоотводящей сети /Лек/	2	8	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	ПКЗ
7.2	Анализ результатов гидравлического расчета водоотводящей сети населенного пункта /Пр/	2	8	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	ТКЗ
7.3	Предварительное и окончательное гидравлическое испытание трубопроводов на плотность и утечку /Лаб/	2	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	ТКЗ
7.4	Гидравлический расчет водоотводящих сетей /Ср/	2	2	ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	ТКЗ
Раздел 8. 2-й семестр зачет							
8.1	Зачет по дисциплине /Зачёт/	2	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6 ПК-2.7 ПК-2.8 ПК-2.9 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-4.6 ПК-4.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	ИК
Раздел 9. 3-й семестр Режимы работы сооружений систем водоснабжения							
9.1	Режимы работы сооружений систем водоснабжения /Лек/	3	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-1.6 ПК-1.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	ПК1
9.2	Выбор места установки водозаборного сооружения и насосной станции первого подъема /Пр/	3	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-1.6 ПК-1.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	ТК1
9.3	Исследование совместной работы водонапорной башни и разводящей сети. Построение графиков напоров по внешнему контуру сети. /Лаб/	3	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-1.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	ТК1
9.4	Насосная станция первого подъема. Подбор насосного оборудования. Определение расчетных суточных расходов воды /Ср/	3	10	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-1.6 ПК-1.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	ТК1

	Раздел 10. 3-й семестр Выбор расчетных режимов работы системы водоснабжения, особенности проектирования и расчета						
10.1	Регулирования напоров в системах водоснабжения /Лек/	3	6	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-1.6 ПК-1.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	ПК2
10.2	Определение расчетных суточных расходов воды /Пр/	3	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-1.6 ПК-1.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	ТК2
10.3	Органолептические свойства природных вод. /Лаб/	3	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-1.6 ПК-1.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	ТК2
10.4	Теория и практические методы внутренней увязки кольцевых сетей: 1) Теоретические основы поверочных гидравлических расчетов водопроводных сетей. 2) Методы внутренней увязки кольцевых сетей (В.Г. Лобачева и М.М. Андрияшева). 3) Методы поверочных расчетов сетей с учетом совместной работы с водопитателями и при наличии нефиксированных отборов /Ср/	3	10	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-1.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	ТК2
	Раздел 11. 3-й семестр Регулирования напоров в системах водоснабжения						
11.1	Резервуары. Типы резервуаров. Резервуары из сборного и монолитного железобетона, оборудование резервуаров. Влияние емкости резервуаров на стоимость и надежность работы системы водоснабжения /Лек/	3	6	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6 ПК-2.7 ПК-2.8 ПК-2.9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	ПК2
11.2	Режим расходования воды в сети. Суточный график водопотребления /Пр/	3	6	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6 ПК-2.7 ПК-2.8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	ТК2

11.3	Определение оптимальной дозы коагулянта /Лаб/	3	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6 ПК-2.7 ПК-2.8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	ТК2
11.4	Теория и практические методы внутренней увязки кольцевых сетей: 1) Теоретические основы поверочных гидравлических расчетов водопроводных сетей. 2) Методы внутренней увязки кольцевых сетей (В.Г. Лобачева и М.М. Андрияшева). 3) Методы поверочных расчетов сетей с учетом совместной работы с водопитателями и при наличии нефиксированных отборов /Ср/	2	10	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6 ПК-2.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	ТК2
	Раздел 12. 3-й семестр Практическая подготовка. Экономическая эффективность капитальных вложений						
12.1	Общая экономическая эффективность капитальных вложений. Инвестиции. Прибыль, срок окупаемости, себестоимость воды /Лек/	3	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-1.6 ПК-1.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	ПК2
12.2	Определение размеров водоснабжающих сооружений. Расчеты по транспортированию воды. Скважины. Определение капитальных вложений и эксплуатационных затрат /Пр/	3	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-1.6 ПК-1.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	ТК2
12.3	Предварительное и окончательное гидравлическое испытание тру-бопроводов на плотность и утечку /Лаб/	3	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-1.6 ПК-1.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	ТК2
	Раздел 13. 3-й семестр Регулирующие и запасные емкости						
13.1	Конструктивные особенности резервуаров. Основы проектирования /Лек/	3	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-1.6 ПК-1.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	ПК2
13.2	Определение гидравлического сопротивления, потерь напоров и увязка колец. Расчет напорно-регулирующих емкостей /Пр/	3	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-1.6 ПК-1.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	ТК2
13.3	Исследование совместной работы водонапорной башни и разводящей сети. Построение графиков напоров по внешнему контуру сети. /Лаб/	3	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-1.6 ПК-1.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	ТК2
13.4	Расчет и определение параметров напорно-регулирующих и запасных резервуаров /Ср/	3	10	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	ТК2

	Раздел 14. 3-й семестр Задачи и организация технической эксплуатации систем водоснабжения						
14.1	Водоснабжение строительных площадок и противопожарное водоснабжение /Лек/	3	6	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-1.6 ПК-1.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	ПК2, ПК3
14.2	Определение технических характеристик насосной станции второго подъема. /Пр/	3	6	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-1.6 ПК-1.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	ТК2,ТК3
14.3	Спецификация и детализовка водопроводной сети /Лаб/	2	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-1.6 ПК-1.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	ТК2,ТК3
14.4	Определение технических характеристик насосного оборудования, устанавливаемого на насосной станции второго подъема /Ср/	3	12	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-1.6 ПК-1.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	ТК3
	Раздел 15. 3-й семестр Техничко-экономическое обоснование системы водоснабжения						
15.1	Техничко-экономическое обоснование системы водоснабжения объектов инфраструктуры населенного пункта. /Лек/	3	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-1.6 ПК-1.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	ПК2, ПК3
15.2	Техничко-экономическое обоснование запроектированной системы водоснабжения /Пр/	3	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-1.6 ПК-1.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	ТК2,ТК3
15.3	Исследование совместной работы резервуаров и участков водовода /Лаб/	3	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-1.6 ПК-1.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	ТК3
15.4	Техничко-экономическое обоснование запроектированной системы водоснабжения /Ср/	3	14	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-1.6 ПК-1.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	ТК3
	Раздел 16. 3-й семестр экзамен						

16.1	Экзамен по дисциплине /Экзамен/	3	18	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6 ПК-2.7 ПК-2.8 ПК-2.9 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-4.6 ПК-4.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	ИК
------	---------------------------------	---	----	---	--------------------------------------	---	----

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, как правило, четыре (ТК1-ТК4).

В ходе промежуточного контроля (ПК) проверяются теоретические знания обучающихся. Данный контроль проводится по разделам (модулям) дисциплины 3 раза в течение семестра. Формами контроля являются тестирование или опрос.

Семестр (курс): 2 семестр

Вопросы ПК1:

- 1 Последовательность гидравлического расчета тупиковой сети.
- 2 Схемы начертания водопроводных сетей.
- 3 Принцип и последовательность гидравлического расчета кольцевой сети по методу инж. Андрияшева М.М.
- 4 Понятие СХВ. Состав потребителей воды. Нормы водопотребления.
- 5 Принцип и последовательность гидравлического расчета кольцевой водопроводной сети.
- 6 Водопроводная арматура.
- 7 Противопожарное водоснабжение. Расходы. Напоры. Схемы подачи воды для тушения пожара.
- 8 Определение потерь напора в трубах.
- 9 Сооружения на водоводах и разводящих сетях (колодцы, упоры, компенсаторы). Детализация сети.
- 10 Пневматическое водоснабжение. Схема. Принцип работы.
- 11 Технология и особенности прокладки водоводов через водотоки, под железными дорогами и в условиях вечной мерзлоты.
- 12 Проиллюстрируйте на схеме баланс расхода в узле (правило узла).
- 13 Задачи и организация технической эксплуатации систем сельскохозяйственного водоснабжения.
- 14 Основные способы транспортирования воды. Виды водоводов. Условия применения.
- 15 Особенности пневматического водоснабжения.
- 16 Классификация систем питания сети.
- 17 Определение прикидочных расчетных расходов воды по участкам сети.
- 18 Гидравлический расчет сети.
- 19 Потери напора. Виды. Основные формулы.
- 20 Системы распределения воды в населенном пункте. Начертание наружной разводящей сети труб.
- 21 Последовательность гидравлического расчета водовода. Основные расчетные формулы.
- 22 Типы водоводов. Схемы. Сравнительная оценка. Условия применения.
- 23 Особенности систем противопожарного водоснабжения.
- 24 Способы соединения и свойства асбестоцементных труб.
- 25 Схемы питания сети.
- 26 Определение расчетных расходов по участкам сети (в первом приближении, узловые расходы в л/с).
- 27 Свойства и способы соединения чугунных труб.
- 28 Режим потребления воды. Учет неравномерности водопотребления.
- 29 Виды коррозии и меры по защите труб.

30. Стальные трубы, свойства и способы соединения.
31. Общая схема размещения основных устройств на самотечно-напорном водоводе.
32. Проверка сети на пожар.

Вопросы ПК2:

1. Последовательность гидравлического расчета кольцевой 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.

Вопросы ПК3:

1. Сточные воды и их классификация.
2. Системы водоотведения населенного пункта, их отличия и условия применения.
3. Выбор системы водоотведения.
3. Схемы водоотводящих сетей и условия их применения.
4. Канализация. Её основные элементы.
5. Основные принципы трассировки водоотводящих сетей.
6. Проектирование систем водоотведения.
7. Удельное водоотведение. Неравномерность притока сточных вод в водоотводящую сеть.
8. Коэффициенты неравномерности: суточный, часовой, общий.
9. Определение расчетных расходов сточных вод от населения.
10. Определение расчетных расходов сточных вод от промышленных предприятий.
11. Проектирование систем водоотведения.
12. Основные показатели применяемые в гидравлическом расчете.
13. Гидравлический расчет водоотводящих сетей.
14. Воды, допускаемые к спуску в водоотводящие сети.
15. Сооружения на водоотводящих сетях. Смотровые колодцы и соединительные камеры, типы, устройство и местоположение на сети.
16. Переходы под железнодорожными и автомобильными дорогами. Типы и требования к устройству.
17. Эстакады, докеры, назначение, устройство, область применения.

Для студентов заочной и очно-заочной форм обучения проведение текущего контроля предусматривает контроль выполнения разделов индивидуальных заданий (письменных работ) в течение учебного года.

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): 2 семестр

Форма: зачет

1. Водоснабжение: цели, задачи, техническое оборудование.
2. Определение расчетных расходов водопотребителей.
3. Область применения чугунных труб.

4. Расчетные сроки эксплуатации водопроводных труб.
5. От чего зависят нормы водопотребления?
6. Способы соединения чугунных труб.
7. Водоотведение – цели, задачи с учетом санитарно-экологической безопасности.
8. Учет неравномерности водопотребления в течение суток.
9. Область применения стальных труб.
10. Вода, тип водоисточников и показатели ее качества и количества.
11. Типы водозаборов поверхностных вод.
12. Способы соединения стальных труб.
13. Разновидности водопотребителей.
14. Область применения асбестоцементных труб.
15. Перспективы развития сельскохозяйственного водоснабжения.
16. Конструкция шахтного колодца.
17. Способы соединения асбестоцементных труб.
18. Классификация систем сельскохозяйственного водоснабжения.
19. Виды подземных водозаборов.
20. Область применения полиэтиленовых труб.
21. Понятие схемы водоснабжения и ее виды.
22. Конструкция и виды речных водозаборов.
23. Способы соединения полиэтиленовых труб.
24. Виды напорно-регулирующих и запасных сооружений.
25. Выбор схемы водоснабжения.
26. Виды арматуры на водопроводной сети.
27. Задачи и категории зон санитарной охраны водозаборов.
28. Чем отличается кольцевая сеть от тупиковой.
29. Виды фасонных частей на водопроводной сети.
30. Трубы, их разновидности и область применения.
31. Область применения комбинированной водопроводящей сети
32. Нарисуйте детализацию узла сети из трех линий.
33. Расчет тупиковых участков водопроводящей сети.
34. Водоснабжение: цели, задачи, техническое оборудование.
35. Определение расчетных расходов водопотребителей.
36. Область применения чугунных труб.
37. Расчетные сроки эксплуатации водопроводных труб.
38. От чего зависят нормы водопотребления?
39. Способы соединения чугунных труб.
40. Водоотведение – цели, задачи с учетом санитарно-экологической безопасности.
41. Учет неравномерности водопотребления в течение суток.
42. Область применения стальных труб.
43. Вода, тип водоисточников и показатели ее качества и количества.
44. Типы водозаборов поверхностных вод.
45. Способы соединения стальных труб.
46. Разновидности водопотребителей.
47. Область применения асбестоцементных труб.
48. Перспективы развития сельскохозяйственного водоснабжения.
49. Конструкция шахтного колодца.
50. Способы соединения асбестоцементных труб.
51. Классификация систем сельскохозяйственного водоснабжения.
52. Виды подземных водозаборов.
53. Область применения полиэтиленовых труб.
54. Понятие схемы водоснабжения и ее виды.
55. Конструкция и виды речных водозаборов.
56. Способы соединения полиэтиленовых труб.
57. Виды напорно-регулирующих и запасных сооружений.
58. Выбор схемы водоснабжения.
59. Виды арматуры на водопроводной сети.
60. Задачи и категории зон санитарной охраны водозаборов.
61. Чем отличается кольцевая сеть от тупиковой.
62. Виды фасонных частей на водопроводной сети.
63. Трубы, их разновидности и область применения.
64. Область применения комбинированной водопроводящей сети
65. Нарисуйте детализацию узла сети из трех линий.
66. Расчет тупиковых участков водопроводящей сети.

Семестр (курс): 3 семестр

Вопросы ПК1:

1. Системы и схемы водоснабжения.

2. Основные элементы системы водоснабжения. Их роль, функциональная взаимосвязь.
3. Зонные системы водоснабжения.
4. Технические и экономические условия зонирования.
5. Режим работы системы водоснабжения.
6. Классификация регулирующих и запасных объемов воды.
7. Водонапорная башня. Схема. Выбор месторасположения.
8. Определение общего объема бака ВБ.
9. Графический способ определения регулирующего объема бака ВБ.
10. Табличный способ определения регулирующего объема бака ВБ.
11. Неприкосновенный противопожарный запас воды в баке ВБ.
12. Интегральные графики водопотребления и водоподачи.
13. Определение действительных отметок пьезометрической линии.
14. Определение свободных напоров при одно - двухэтажной застройке.
15. Диктующая точка на сети, её роль.
16. Схема водонапорной башни. Оборудование трубами.
17. График напоров по контуру сети.
18. Напоры на тупиковых участках.
19. Определение высоты ствола ВБ табличным способом.
20. Определение высоты ствола ВБ по формулам.
21. Определение высоты регулирующего объема воды в баке ВБ.
22. Определение высоты противопожарного запаса воды в баке ВБ.
23. Свободные напоры на сети.
24. Типовые водонапорные башни.
25. Резервуары чистой воды РЧВ. Схема. Оборудование трубами.
26. Регулирующий объем воды в РЧВ.
27. Объем воды на контакт хлора с водой в РЧВ.
28. Полный неприкосновенный противопожарный запас воды.
29. Аварийный объем воды в РЧВ.
30. Объем воды на промывку фильтров.

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 напоров 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.

Вопросы ПК3:

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 приведенных затрат.
 11. Выбор экономически-наивыгоднейшей 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): 3 семестр

Форма: экзамен

- 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.
- 31 Насосные станции. Определение расчетных параметров Q, H, N.
- 32 Водоснабжающие сооружения при заборе воды группой скважин. Схема, расчет.
- 33 Определение дебита одиночного колодца (формула Дюпюи-Тима).

- 34 Водоснабжающие сооружения при заборе воды группой шахтных колодцев. Схема расчет.
- 35 Водосборный колодец группы шахтных колодцев. Схема, расчет.
- 36 Водоснабжающие сооружения при захвате воды горизонтальным водозабором. Схема, расчет.
- 37 Водоснабжающие сооружения комбинированной системы водоснабжения. Схема расчет.
- 38 Определение капитальных вложений в систему водоснабжения.
- 39 Определение годовых эксплуатационных затрат.
- 40 Определение приведённых затрат.
- 41 Выбор экономически-наивыгоднейшей системы водоснабжения.
- 42 Структура капитальных вложений в строительство водопровода.
- 43 Определение удельных размеров капитальных вложений.
- 44 Определение затрат на текущий ремонт.
- 45 Определение стоимости реагентов.
- 46 Определение затрат на содержание штата (обслуживающего персонала).
- 47 Определение стоимости электроэнергии. Затраты на подъем и транспортирование воды.
- 48 Определение стоимости электроэнергии. Затраты на работу электролизеров.
- 49 Прочие неучтенные эксплуатационные затраты.
- 50 Определение проектной себестоимости 1 м³ воды.
- 51 Определение прибыли от реализации воды.
- 52 Определение коэффициента экономической эффективности.
- 53 Определение срока окупаемости капитальных вложений.
- 54 Определение годового экономического эффекта.
- 55 Выбрать месторасположение водоприемника согласно исходным данным.
- 56 Произвести выбор типа водоприемника согласно исходным данным.
- 57 Определить расчетный расход воды в водозаборе согласно исходным данным.
- 58 Определить диаметр входных отверстий трубных водоприемников согласно исходным данным.
- 59 Определить диаметр берегового колодца согласно исходным данным.
- 60 Определить отметку наивысшего уровня воды на очистных сооружениях согласно исходным данным.
- 61 Определить суточную производительность очистных сооружений с учетом расходов воды на собственные нужды станции.
- 62 Определить коэффициент запаса мощности насосной станции с учетом возможных перегрузок двигателя согласно исходным данным.
- 63 Определить объем воды на промывку двух секций фильтров подряд согласно исходным данным.
- 64 Определить необходимый запас воды на контакт хлора с водой согласно исходным данным.
- 65 Определить общий объем и размеры резервуара чистой воды согласно исходным данным.
- 66 Определить экономически – наивыгоднейший диаметр нагнетательно-напорного водовода согласно исходным данным.
- 67 Определить строительную стоимость сооружений согласно исходным данным.
- 68 Определить годовые эксплуатационные расходы на амортизацию согласно исходным данным.
- 69 Определить годовые эксплуатационные затраты на текущий ремонт согласно исходным данным.
- 70 Определить затраты на приобретение реагентов согласно исходным данным.
- 71 Определить стоимость электроэнергии на подъем и транспортирование воды согласно исходным данным.
- 72 Определить затраты на расход энергии электролизерами согласно исходным данным.
- 73 Определить затраты по содержанию обслуживающего персонала согласно исходным данным.
- 74 Определить прочие неучтенные эксплуатационные затраты согласно исходным данным.
- 75 Определить количество электроэнергии, расходуемой на обеззараживание согласно исходным данным.
- 76 Определить структуру капитальных вложений в строительство водопровода согласно исходным данным.
- 77 Определить удельные размеры капиталовложений согласно исходным данным.
- 78 Определить проектную себестоимость воды согласно исходным данным.
- 79 Определить прибыль от реализации воды согласно исходным данным.
- 80 Определить коэффициент экономической эффективности согласно исходным данным.

ПРИМЕЧАНИЕ: исходные данные для задач хранятся в бумажном виде на соответствующей кафедре.

6.2. Темы письменных работ

Семестр (курс): 2 семестр

Тема расчетно-графической работы "Расчет систем водоснабжения и водоотведения населенного пункта"

Содержание:

Введение

1. Выбор системы и схемы водоснабжения.
2. Расчет водопотребления населенного пункта.
3. Гидравлический расчет водопроводной сети.
4. Расчет напорно-регулирующих емкостей.
5. Подбор схемы и системы водоотведения.
6. Трассировка водоотводящей сети.
7. Определение расчетных расходов бытовых сточных вод населенного пункта.
8. Гидравлический расчет главного коллектора и построение его продольного профиля.

Список использованных источников

Семестр (курс): 3 семестр

Тема курсовой курсового проекта "Проектирование и технико-экономическое обоснование системы водоснабжения населенного пункта":

Список тем: 1. Проектирование и технико-экономическое обоснование системы водоснабжения.

Чулек Ростовской области.

2. Проектирование и технико-экономическое обоснование системы водоснабжения. Сал Ростовской области.

3. Проектирование и технико-экономическое обоснование системы водоснабжения.

Щепкино Ростовской области.

4. Проектирование и технико-экономическое обоснование системы водоснабжения.

Каменный брод Ростовской области.

5. Проектирование и технико-экономическое обоснование системы водоснабжения ст.

Черная Ростовской области.

6. Проектирование и технико-экономическое обоснование системы водоснабжения.

Сусат Ростовской области.

7. Проектирование и технико-экономическое обоснование системы водоснабжения с.

Самбек Ростовской области.

8. Проектирование и технико-экономическое обоснование системы

водоснабжения. Михайлов Ростовской области.

9. Проектирование и технико-экономическое обоснование системы водоснабжения ст.

Красновка Ростовской области.

10. Проектирование и технико-экономическое обоснование системы

водоснабжения. Краснодворский Ростовской области.

Содержание:

Введение

1 ЦЕНТРАЛИЗОВАННАЯ СИСТЕМА ОБВОДНЕНИЯ - ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ (ЦСО-ЦСПВ)

1.1 Выбор места расположения водоприемника

1.2 Выбор типа водоприемника

1.3 Схема системы обводнения - питьевого водоснабжения

2. ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ВОДОПРОВОДНОЙ СЕТИ

2.1 Трассировка водопроводной сети

2.2 Увязка водопроводной сети

2.3 Построение графика напоров по внешнему контуру сети

3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЩЕЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ КАПИТАЛЬНЫХ ВЛОЖЕНИЙ ПО ВЫБРАННОМУ ВАРИАНТУ

3.1 Определение капиталовложений и эксплуатационных затрат по выбранному варианту

3.2 Определение экономических показателей

4. Анализ запроектированной водопроводной сети

Список использованных источников

ПРИМЕЧАНИЕ: исходные данные и бланк задания хранятся в бумажном виде на соответствующей кафедре

6.3. Процедура оценивания

Рейтинговый балл по БРС за работу в семестре по дисциплине не может превышать 100 баллов (min 51):

$$S = TK + ПК + A$$

Распределение количества баллов для получения зачета или экзамена:

ТК+ПК от 51 до 85; А от 0 до 15.

Если при изучении дисциплины учебным планом запланировано выполнение реферата, РГР, курсового проекта (работы), то для их оценки выделяется один ПК. Такие виды работ оцениваются от 15 до 25 баллов.

Сдача работ, запланированных учебным планом, является обязательным элементом, независимо от количества набранных баллов по другим видам ТК и ПК.

Независимо от результатов предыдущего этапа контроля в семестре (ТК или ПК), обучающийся допускается к следующему.

Если обучающийся в конце семестра не набрал минимальное количество баллов (51 балл), то для него обязательным становятся:

- ПК – РГР / курсовой проект (работа) / реферат, запланированный учебным планом. Если при изучении дисциплины учебным планом не установлено выполнение вышеперечисленных работ, то выполняется один ПК, предложенный преподавателем (например, устный или письменный опрос, реферат, тестирование и т.п.);

- ИК – сдача зачета или экзамена, в сроки, установленные расписанием промежуточной аттестации. Оценивание производится по пятибалльной шкале. В ведомости в графу «Экзаменационная оценка» выставляется оценка по результатам ИК.

Максимальное количество баллов за РГР / курсовой проект (работу) / реферат, запланированный учебным планом равно 25 (min 15). Пересчет баллов в оценку по пятибалльной шкале выполняется по таблице 1.

Таблица 1 – Пересчет баллов за реферат, РГР, курсовой проект (работу) по 5-ти бальной шкале

Рейтинговый балл Оценка по 5-ти бальной шкале

25-23	Отлично
22-19	Хорошо
18-15	Удовлетворительно
<15	Неудовлетворительно

Критерии оценки уровня сформированности компетенций и выставления баллов за реферат, расчетно-графическую работу, курсовую работу (проект): соответствие содержания работы заданию; грамотность изложения и качество оформления работы; соответствие нормативным требованиям; самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала; использование рекомендованной и справочной литературы; правильность выполненных расчетов и графической части; обоснованность и доказательность выводов.

Для расчета итоговой оценки по дисциплине необходимо итоговые баллы (S) перевести в пятибалльную шкалу с использованием таблицы 2.

Таблица 2 – Пересчет итоговых баллов дисциплины по 5-ти бальной шкале

Рейтинговый балл

(итоговый балл по дисциплине)

Оценка по 5-ти бальной шкале

86-100	Отлично
68-85	Хорошо
51-67	Удовлетворительно
<51	Неудовлетворительно

Итоговый контроль (ИК) проводится в форме зачета или экзамена. Оценивание производится по 5-ти бальной шкале.

Оценка сформированности компетенций у обучающихся и выставление оценки по дисциплине ведется следующим образом: для студентов очной формы обучения итоговая оценка по дисциплине выставляется по 100-бальной системе, затем переводится в оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» / «зачтено» и «не зачтено»; для студентов заочной и очно-заочной формы обучения оценивается по пятибалльной шкале, оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» / «зачтено» или «не зачтено».

Высокий уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине «отлично» или «зачтено» (86-100 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 учебной 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 «хорошо» или «зачтено» (68-85 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 «удовлетворительно» или «зачтено» (51-67 баллов): 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 «неудовлетворительно» или «не зачтено» (менее 51 балла): не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

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 Донской ГАУ (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 Донской ГАУ <https://ngma.su/> в разделе: Главная страница/Сведения об образовательной организации/Документы.

6.4. Перечень видов оценочных средств

1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

- тесты / вопросы для проведения промежуточного контроля;
- бланки заданий для выполнения РГР.

2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

- комплект билетов для зачета/ экзамена.

Хранится в бумажном/электронном виде на кафедре ВиИВР.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	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
Л1.2	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
Л1.3	Шлёкова И. Ю., Кныш А. И.	Очистка сточных вод : практикум: учебное пособие	Омск: Омский ГАУ, 2020, https://e.lanbook.com/book/153 576

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1		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,

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

7.2.1	Официальный сайт Министерства строительства и ЖКХ РФ	http://www.minstroyrf.ru/
7.2.2	Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации	http://www.docs.cntd.ru/
7.2.3	Электронная библиотека свободного доступа	http://www.window.edu.ru/
7.2.4	Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ	http://www.garant.ru/
7.2.5	Справочная система Консультант Плюс	http://www.consultant.ru/

7.2.6	Официальный сайт НИМИ Донской ГАУ с доступом в электронную библиотеку	http://www.ngma.su/
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 № 8047 от 30.01.2024 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	7-Zip	
7.3.10	Право на использование программы для ЭВМ Платформа nanoCAD 23.0 (основной модуль), Модули: 3D, Механика, Растр, СПДС, Топоплан.	Номер лицензии: NC230P-159093
7.4 Перечень информационных справочных систем		
7.4.1	Базы данных ООО Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/
7.4.2	Базы данных ООО "Пресс-Информ" (Консультант +)	https://www.consultant.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	12	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 (16 шт.); Лабораторная установка сети с водонапорной башней; Доска ? 1 шт.; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя.

8.3	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/>.