

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Департамент образования, научно-технологической политики и
рыбохозяйственного комплекса
**Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А.К. Кортунова филиал
ФГБОУ ВО Донской ГАУ**

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета ИМФ
А.В. Федорян _____
" ____ " _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины	Б1.В.13	Водоотведение и очистка сточных вод
Направление(я)	20.03.02	Природообустройство и водопользование
Направленность (и)	Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения	
Квалификация	бакалавр	
Форма обучения	очная	
Факультет	Инженерно-мелиоративный факультет	
Кафедра	Водоснабжение и использование водных ресурсов	
Учебный план	2021_20.03.02viv.plx.plx	20.03.02 Природообустройство и водопользование
ФГОС ВО (3++) направления	Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование (приказ Минобрнауки России от 26.05.2020 г. № 685)	
Общая трудоемкость	180 / 5 ЗЕТ	
Разработчик (и):	канд. техн. наук, доц., Татьяна Дмитриевна	_____
Рабочая программа одобрена на заседании кафедры	Водоснабжение и использование водных ресурсов	
Заведующий кафедрой	Гурин Константин Георгиевич	_____
Дата утверждения уч. советом от 27.08.2021 протокол № 11.		

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	126
самостоятельная работа	18
часов на контроль	36

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		8 (4.2)		Итого	
	Неделя		13 5/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	28	28	28	28	56	56
Практические	28	28	42	42	70	70
В том числе инт.	10	10			10	10
Итого ауд.	56	56	70	70	126	126
Контактная работа	56	56	70	70	126	126
Сам. работа	16	16	2	2	18	18
Часы на контроль	36	36			36	36
Итого	108	108	72	72	180	180

Виды контроля в семестрах:

Экзамен	7	семестр
Расчетно-графическая работа	7	семестр
Зачет	8	семестр
Курсовая работа	8	семестр

2. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2.1	Приобретение студентами навыков выбора и проектирования водоотводящих систем населенных мест, промышленных предприятий и территорий с учётом санитарных, экологических требований. Анализ работы системы водоотведения и водоочистных комплексов с оценкой их достоинств и недостатков.
-----	---

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Гидравлика сооружений
3.1.2	Инженерная гидравлика
3.1.3	Механика грунтов, основания и фундаменты
3.1.4	Организация и технология работ по природообустройству и водопользованию
3.1.5	Природно-техногенные комплексы природообустройства и водопользования
3.1.6	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика
3.1.7	Регулирование стока
3.1.8	Химия и микробиология воды
3.1.9	Электротехника, электроника и автоматизация
3.1.10	Безопасность жизнедеятельности
3.1.11	Водохозяйственные системы и водопользование
3.1.12	Гидравлика
3.1.13	Гидрология
3.1.14	Инженерные конструкции
3.1.15	Машины и оборудование для природообустройства и водопользования
3.1.16	Водное, земельное и экологическое право
3.1.17	Гидрогеология и основы геологии
3.1.18	Гидрометрия
3.1.19	Климатология и метеорология
3.1.20	Компьютерная графика в профессиональной деятельности
3.1.21	Почвоведение
3.1.22	Сопротивление материалов
3.1.23	Учебная изыскательская практика по гидрометрии
3.1.24	Учебная ознакомительная практика по почвоведению и геологии
3.1.25	Экономика водного хозяйства
3.1.26	Геоинформационные системы
3.1.27	Метрология, стандартизация и сертификация
3.1.28	Строительные материалы
3.1.29	Теоретическая механика
3.1.30	Введение в информационные технологии
3.1.31	Геодезия
3.1.32	Инженерная графика
3.1.33	Обучение навыкам здорового образа жизни и охраны труда
3.1.34	Учебная изыскательская практика по геодезии
3.1.35	Информатика
3.1.36	Химия
3.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**ПК-1 : Способен управлять процессом эксплуатации станции водоподготовки**

ПК-1.1 : Знает прогрессивное технологическое и вспомогательное оборудование, средства автоматизации и механизации, обеспечивающие повышение качества очистки воды, перспективы технического и технологического развития деятельности, связанной с водоподготовкой

ПК-1.2 : Знает основы экономики, организации труда, производства и управления, основы природоохранного законодательства

ПК-1.3 : Умеет руководить локализацией и ликвидацией аварийных ситуаций в системах водоподготовки, осуществлять творческий поиск решения проблем, возникающих в процессе организации эксплуатации станции водоочистки
ПК-1.4 : Владеет навыками организации работ по техническому обслуживанию и ремонту технологического и вспомогательного оборудования станции водоподготовки согласно утвержденным планам и графикам
ПК-1.5 : Владеет навыками контроля соблюдения оптимальных режимов реагентной обработки воды, работы сооружений, оборудования и систем станции с целью доведения качества воды до нормативных требований
ПК-11 : Способен использовать методы проектирования сетей водоснабжения и водоотведения, их конструктивных элементов
ПК-11.1 : Знает требования нормативных правовых актов в сфере технического регулирования и стандартизации по проектированию сетей водоснабжения и водоотведения
ПК-11.10 : Владеет навыками подготовки исходных данных для разработки проектной документации сетей водоснабжения и водоотведения, разработки текстовой части проектной документации
ПК-11.2 : Знает виды и правила работы в профессиональных компьютерных программных средствах для выполнения гидравлических и прочностных расчетов сетей водоснабжения и водоотведения
ПК-11.3 : Знает правила конструирования элементов сетей водоснабжения и водоотведения
ПК-11.4 : Знает требования нормативных правовых актов в сфере технического регулирования и стандартизации к выполнению текстовой и графической частей проектной документации сетей водоснабжения и водоотведения
ПК-11.5 : Умеет выбирать наиболее эффективную схему компоновки сетей водоснабжения и водоотведения
ПК-11.6 : Умеет определять необходимые методики инженерно-технических расчетов сетей водоснабжения и водоотведения в соответствии с положениями нормативных правовых актов в сфере технического регулирования и стандартизации
ПК-11.7 : Умеет выбирать способы и алгоритмы оформления текстовой части проектной документации сетей водоснабжения и водоотведения, в том числе в специализированных программных средствах
ПК-11.9 : Владеет навыками расчёта и подбора пропускной способности сетей водоснабжения и водоотведения, конструирования основных узловых соединений водоводов
ПК-14 : Способность решать задачи профессиональной деятельности в составе научно-исследовательского коллектива
ПК-14.1 : Знает основы проведения измерений и наблюдений, требования стандартов к измерениям и наблюдениям
ПК-14.2 : Умеет проводить измерения и наблюдения с учетом требований стандартов
ПК-14.3 : Владеет навыками обработки и представления экспериментальных данных
ПК-2 : Способен управлять процессом эксплуатации насосной станции водопровода
ПК-2.8 : Владеет навыками организации работ по внедрению прогрессивной техники и технологии, обеспечивающих сокращение затрат труда, энергетических затрат, улучшению использования технологического и вспомогательного оборудования, производственных площадей, повышению качества питьевой воды, контролю комплектования рабочих мест современным оборудованием, инструментами, оснасткой и оргтехникой
ПК-4 : Способен обеспечивать работу сооружений очистки сточных вод и обработки осадка сточных вод в соответствии с технологическим регламентом
ПК-4.1 : Знает методическую, нормативно-техническую документацию, определяющую технические требования к разработке технологических процессов водоотведения, в том числе систем автоматизации
ПК-4.2 : Знает основы организации производства, труда и управления в системах водоотведения и обработки осадка сточных вод
ПК-4.3 : Умеет оценивать соответствие режима работы очистных сооружений требованиям природоохранного законодательства Российской Федерации и эксплуатационной документации
ПК-4.4 : Умеет обосновывать целесообразность внедрения средств автоматизации, необходимость проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ при разработке или техническом перевооружении систем автоматизации технологических процессов
ПК-4.5 : Владеет навыками разработки перспективных, текущих и оперативных планов работ по проведению технического обслуживания, текущего и капитального ремонта оборудования и очистных сооружений водоотведения с указанием сроков и объемов работ, затрат трудовых и материальных ресурсов, мониторинг их выполнения

ПК-4.6 : Владеет навыками оценки результатов производственной деятельности структурного подразделения, выявление причин возникновения нарушений в технологическом процессе, аварий и аварийных ситуаций, подготовка предложений по их недопущению
ПК-4.7 : Владеет навыками подготовки плана природоохранных мероприятий на очистных сооружениях водоотведения; обеспечение процессов обработки осадка сточных вод, соблюдения требований безопасности
ПК-5 : Способен собирать и анализировать исходные данные для проектирования сооружений очистки сточных вод, подготавливать графическую часть проекта сооружений очистки сточных вод
ПК-5.1 : Знает нормативно-техническую документацию в проектировании и строительстве, водоснабжении и водоотведении
ПК-5.2 : Знает номенклатуру и и технические характеристики оборудования заводского производства, используемого при проектировании сооружений очистки сточных вод
ПК-5.3 : Умеет применять справочную и нормативно-техническую документацию по проектированию сооружений очистки сточных вод, информацию по сооружениям очистки сточных вод с целью анализа современных проектных решений
ПК-5.4 : Умеет определять объемы и сроки проведения работ по проектированию сооружений очистки сточных вод
ПК-5.6 : Владеет навыками определения номенклатуры и технических характеристик оборудования заводского производства, возможного для применения при проектировании сооружений очистки сточных вод
ПК-5.7 : Владеет навыками определения объема необходимых исходных данных для проектирования сооружений очистки сточных вод, включая объем необходимых изысканий и обследований
ПК-5.8 : Владеет навыками оформления чертежей объемно-планировочных решений сооружений очистки сточных вод, оформления чертежей расположения сооружений очистки сточных вод на генеральном плане сооружений, оформления чертежей плана расположения оборудования отдельных элементов сооружений очистки сточных вод
ПК-5.9 : Умеет применять профессиональные компьютерные программные средства для оформления компоновочных планов и планов расположения оборудования сооружений очистки сточных вод
ПК-6 : Способен подготавливать проектную документацию по линии очистки воды сооружений очистки сточных вод, проектную документацию по линии обработки осадка сооружений очистки сточных вод
ПК-6.1 : Знает сведения о материалах трубопроводов и колодцев, способы их защиты от агрессивного воздействия грунтов и грунтовых вод, современные технические и технологические решения создания сооружений очистки сточных вод
ПК-6.2 : Знает свойства и состав сточных вод, способы и виды очистки сточных вод
ПК-6.3 : Умеет разрабатывать концептуальные документы по проектированию линии очистки воды сооружений очистки сточных вод, выявлять и анализировать преимущества и недостатки вариантов проектных решений, оценивать риски, связанные с реализацией проекта
ПК-6.4 : Умеет выполнять необходимые расчеты, подтверждающие показатели, установленные техническим заданием, разрабатывать проектную документацию, в том числе пояснительную записку
ПК-6.5 : Владеет навыками выявления вариантов возможных технических решений, принципов действий и компоновок линии очистки воды, выполнения сравнительной оценки технических решений и вариантов основного оборудования линии очистки воды
ПК-6.6 : Владеет навыками разработки проектных решений, обеспечивающих показатели заданной производительности, надежности, установленные техническим заданием и предшествующими стадиями разработки, в том числе пояснительной запиской
ПК-7 : Способен выполнять расчеты и выбор оборудования и арматуры для проектируемых сооружений очистки сточных вод, выполнять компоновочные решения сооружений очистки сточных вод
ПК-7.2 : Знает правила оформления ведомостей и спецификаций оборудования
ПК-7.3 : Умеет определять необходимое основное и вспомогательное техническое оборудование
ПК-7.5 : Владеет навыками определения и утверждение основных технических и технологических решений, включая тип применяемого основного оборудования, выбора и согласование с заказчиком оптимального варианта технических и технологических решений проектируемых сооружений очистки сточных вод
ПК-7.6 : Владеет навыками определения технических требований к смежным системам (архитектурным решениям, конструктивным и объемно-планировочным решениям, системам электроснабжения, автоматизации, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха) и разработчикам смежных разделов проектной документации и рабочей документации; взаимоувязывание решений
ПК-9 : Способен управлять процессом эксплуатации сетей водоснабжения и водоотведения

ПК-9.1 : Знает трудовые функции в осуществлении работ по эксплуатации сетей водоснабжения и водоотведения, сооружений и оборудования
ПК-9.2 : Знает нормы времени на проведение технического обслуживания и ремонта оборудования, инженерных систем сетей водоснабжения и водоотведения
ПК-9.3 : Умеет выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество, руководить сложными и опасными работами при обслуживании и ремонте сетей водоснабжения и водоотведения
ПК-9.4 : Умеет обеспечивать рациональное расходование материалов, топлива, электроэнергии, а также правильное использование производственных площадей, оборудования, инструмента и приспособлений, контролировать учет рабочего времени
ПК-9.5 : Умеет обеспечивать внедрение передовых методов и приемов труда, использовать информационно-коммуникационные технологии при техническом обслуживании и ремонте сетей водоснабжения и водоотведения
ПК-9.6 : Владеет навыками организации работ по техническому обслуживанию и ремонту сетей водоснабжения и водоотведения согласно планам и графикам
ПК-9.7 : Владеет навыками организации деятельности структурного подразделения при ликвидации аварийных ситуаций на сетях водоснабжения и водоотведения

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 сведения о системах водоотведения						
1.1	Лекция 1. Сточные воды. Системы водоотведения. Виды сточных вод, их характеристика. Элементы системы водоотведения. Общая классификация (блок-схема). /Лек/	7	2	ПК-1.1 ПК-4.2 ПК-4.5 ПК-9.6 ПК-11.5 ПК-11.7 ПК-11.10 ПК-14.3	Л1.1 Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э3 Э5 Э6	0	ПК-1
1.2	Практическое занятие 1. Выбор системы и схемы водоотведения. Определение расчетных расходов. Выбор системы водоотведения: раздельная, полураздельная системы водоотведения, схемы, характеристика, условия применения. Решение задач по определению расходов сточных вод от жилых кварталов. /Пр/	7	2	ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.6 ПК-4.7 ПК-9.3 ПК-9.5 ПК-7.6 ПК-11.6 ПК-11.7 ПК-11.9	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э2 Э3 Э5 Э6	0	ТК-1
	Раздел 2. Тема 2. Водоотводящие сети						
2.1	Лекция 2. Схема канализации, её основные элементы. Основные типы схем водоотведения населённых пунктов. Внутренняя канализация, схема, устройство. Наружные сети, устройство и схемы. /Лек/	7	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.8 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-9.6 ПК-5.2 ПК-6.2 ПК-7.5 ПК-11.5 ПК-11.10	Л1.1 Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.3 Л2.4 Э2 Э3 Э5 Э6	0	ПК-1

2.2	Практическое занятие 2. Трубы, каналы, коллекторы, применяемые в системах водоотведения Типы труб, сортамент, свойства, условия применения, технические характеристики. Способы соединения труб: раструбные, муфтовые. Бетонные, ж/бетонные, стекловолокнистые трубы большого диаметра, их соединения (схемы). /Пр/	7	4	ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-1.5 ПК-4.1 ПК-4.6 ПК-4.7 ПК-9.3 ПК-9.5 ПК-9.7 ПК-11.6 ПК-11.7 ПК-11.9	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э5	0	ТК-1
2.3	Самостоятельная работа 1. Трассировка водоотводящих сетей Выполнение трассировки сети, нанесение её на Генплан населённого пункта (Планшет) (РГР). /Ср/	7	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.5 ПК-9.7 ПК-6.3 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-11.6 ПК-11.9 ПК-14.3	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э6	0	ТК-2
Раздел 3. Тема 3. Расчётные расходы сточных вод							
3.1	Лекция 3. Расчётные расходы сточных вод Удельное водоотведение. Неравномерность притока СВ в водоотводящую сеть. Основы проектирования водоотводящих сетей. Расход бытовых, производственных СВ. Трассировка сети. /Лек/	7	2	ПК-1.1 ПК-2.8 ПК-4.2 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-4.6 ПК-9.7 ПК-11.5 ПК-11.10	Л1.1 Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.3 Л2.4 Э3 Э5 Э6	0	ПК-1
3.2	Практическое занятие 3. Решение задач по определению расчётных расходов СВ Удельное водоотведение, коэффициент неравномерности притока СВ. Определение расчётных расходов СВ: бытовых, производственных, всего по населённому пункту. Расходы на расчётных участках. /Пр/	7	2	ПК-1.3 ПК-1.5 ПК-4.1 ПК-4.6 ПК-4.7 ПК-9.3 ПК-9.5 ПК-6.1 ПК-11.6 ПК-11.7 ПК-11.9	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э4 Э5	0	ТК-1
3.3	Самостоятельная работа 2. Расчёт расходов СВ населённого пункта Расчёты по определению расходов от ЖКЗ, ПП. Расчёт и построение графика притока СВ к ГНС. Определение расчётной производительности КОС. /Ср/	7	2	ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.4 ПК-9.5 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.6 ПК-11.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.7Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	ТК-4
Раздел 4. Тема 4. Гидравлический расчёт сетей							
4.1	Лекция 4. Гидравлический расчёт водоотводящих сетей Особенности движения воды в водоотводящих сетях. Гидравлические характеристики самотечного движения СВ. Теоретические закономерности расчёта. /Лек/	7	2	ПК-1.1 ПК-2.8 ПК-4.2 ПК-4.5 ПК-9.6 ПК-7.5 ПК-11.5 ПК-11.10 ПК-14.1	Л1.1 Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.4 Э2 Э3 Э5 Э6	0	ПК-2

4.2	Практическое занятие 4. Устройство водоотводящих сетей Основные элементы системы водоотведения. Принципы трассировки водоотводящих сетей. Конструирование сетей. Гидравлические испытания водоотводящих сетей. /Пр/	7	2	ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.6 ПК-4.7 ПК-9.3 ПК-9.5 ПК-9.7 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-11.4 ПК-11.6 ПК-11.7 ПК-11.9 ПК-14.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э5 Э6	0	ТК-2
4.3	Практическое занятие 5. Гидравлический расчёт водоотводящих сетей Расчёт самотечных сетей. Узвязка уличных коллекторов. Расчётная схема узвязки сети. Расчёт самотечных сетей. Узвязка бассейновых и главного коллекторов. Основы гидравлического расчёта напорных коллекторов. /Пр/	7	2	ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.6 ПК-4.7 ПК-9.3 ПК-9.5 ПК-9.6 ПК-9.7 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.4 ПК-11.5 ПК-11.6 ПК-11.7 ПК-11.9	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э5 Э6	0	ТК-2
4.4	Самостоятельная работа 3. Гидравлический расчёт и узвязка водоотводящей сети Выполнение гидравлического расчёта уличных сетей, бассейновых и главного коллекторов. Гидравлическая узвязка коллекторов. Работа с таблицами гидравлического расчёта канализационных сетей (РГР). /Ср/	7	2	ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.4 ПК-9.5 ПК-6.3 ПК-7.3 ПК-11.1 ПК-11.5 ПК-14.1 ПК-14.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	ТК-2
Раздел 5. Тема 5. Сооружения на водоотводящих сетях							
5.1	Лекция 5. Сооружения на водоотводящих сетях Смотровые колодцы, дюкеры, эстакады. Назначение, устройство, схемы, требования к устройству и применению. /Лек/	7	2	ПК-1.1 ПК-2.8 ПК-4.2 ПК-4.5 ПК-9.6 ПК-6.2 ПК-7.5 ПК-11.5 ПК-11.10 ПК-14.1	Л1.1 Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.3 Л2.4 Э2 Э3 Э5	2	ПК-2

5.2	<p>Практическое занятие 6. Взаиморасположение водоотводящих сетей с другими подземными коммуникациями Принцип построения продольного профиля коллекторов и уличных сетей водоотводящих систем. Схемы пересечения (параллельной прокладки) канализационных, водопроводных, газовых сетей и др. подземных коммуникаций. Смотровые колодцы. Соединения канализационных труб в колодцах. Принцип построения лекал соединительных лотков. Устройство и схема канализационного колодца (КК). Порядок строительства КК.</p> <p>/Пр/</p>	7	2	ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.7 ПК-9.3 ПК-6.6 ПК-11.4 ПК-11.6 ПК-11.9	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Э2 Э3 Э5	0	ТК-1
Раздел 6. Тема 6. Перекачка сточных вод и осадков							
6.1	<p>Лекция 6. Перекачка сточных вод и осадков Канализационные насосные станции (КНС). Классификация КНС. Основные элементы КНС. Расчёт КНС.</p> <p>/Лек/</p>	7	2	ПК-1.1 ПК-2.8 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.5 ПК-7.5 ПК-11.5 ПК-11.10	Л1.1 Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.3 Л2.4 Э1 Э3 Э5 Э6	0	ПК-2
6.2	<p>Практическое занятие 7. Станция перекачки сточных вод МНМ Особенности устройства, расчёт. Автоматическая КНС. Типы насосов, условия применения. Гидравлический расчёт КНС, водоводов. Блочные КНС заводского изготовления, классификация, устройство, выбор. Расчёт и выбор насосов и насосного оборудования. Типы канализационных насосов. Гидравлический расчёт КНС. Требования к устройству КНС. Расчёт ёмкости АРР.</p> <p>/Пр/</p>	7	2	ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.6 ПК-4.7 ПК-9.3 ПК-9.5 ПК-9.7 ПК-6.6 ПК-11.6 ПК-11.7 ПК-11.9	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э3 Э5	0	ТК-1
Раздел 7. Тема 7. Строительство водоотводящих сетей							
7.1	<p>Лекция 7. Строительство сетей Способы и условия производства работ. Траншейный и бестраншейный способы прокладки сетей. Гидравлическое испытание. Строительство сооружений на сетях: колодцев, переходов, дюкеров.</p> <p>/Лек/</p>	7	2	ПК-1.1 ПК-2.8 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-9.6 ПК-7.5 ПК-11.5 ПК-11.10	Л1.1 Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э6	2	ПК-2
Раздел 8. Тема 8. Водоотведение малых населенных мест							

8.1	Лекция 8. Малая канализация Водоотведение и схемы канализования. КНС МНМ. Особенности расчёта водоотводящих сетей. Централизованные, локальные системы. Требования к локальным системам. Расчётные расходы МНМ. Особенности гидравлического расчёта и схемы сетей МНМ. /Лек/	7	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.8 ПК-4.2 ПК-4.5 ПК-9.6 ПК-5.3 ПК-6.2 ПК-7.6 ПК-11.5 ПК-11.10	Л1.4 Л1.5 Л1.7Л2.3 Л2.4 Э2 Э3 Э5 Э6	0	ПК-3
	Раздел 9. Тема 9. Методы очистки сточных вод малых населенных мест. Задачи очистки. Способы очистки						
9.1	Лекция 9. Методы очистки сточных вод МНМ Задачи очистки. Групповые, централизованные, локальные КОС. Способы очистки (Блок-схема), характеристика, область применения. Методы очистки. /Лек/	7	2	ПК-1.1 ПК-2.8 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-9.6 ПК-6.2 ПК-7.5 ПК-11.5 ПК-11.10	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.7Л2.3 Л2.4 Э2 Э3 Э5 Э6	2	ПК-3
9.2	Самостоятельная работа 4. Нормативная база спуска СВ в водоём. Расчёт самоочищения водоёма Работа с «Правилами охраны водоёмов от загрязнения СВ». Расчёты по определению концентрации загрязнений СВ, смеси СВ по ВВ, БПК О и Н/О поступающих на КОС /Ср/	7	1	ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-9.1 ПК-9.3 ПК-9.5 ПК-6.3 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-11.1 ПК-14.2	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.7Л2.1 Л2.3Л3.1 Э2 Э4 Э5	0	ТК-4
	Раздел 10. Тема 10. Состав и свойства сточных вод						
10.1	Лекция 10. Состав и свойства сточных вод Санитарно-химические показатели загрязнения СВ. Классификация СВ. Взвешенные, Коллоидные вещества. Соединения азота. Органические вещества, БПК, ХПК. Стабильность сточных вод. /Лек/	7	2	ПК-1.1 ПК-2.8 ПК-4.2 ПК-4.5 ПК-9.6 ПК-6.2 ПК-7.5 ПК-11.5 ПК-11.10	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.7Л2.3 Л2.4 Э2 Э3 Э5 Э6	2	ПК-1
10.2	Практическое занятие 8. Определение состава и категории сточных вод Расчёт концентрации загрязнений хоз.-быт. и производственных СВ. Расчет концентрации загрязнений смеси хозяйственных и производственных СВ. Определение необходимой степени очистки СВ по ВВ, БПК (решение задач). /Пр/	7	2	ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.6 ПК-4.7 ПК-9.3 ПК-9.5 ПК-9.7 ПК-6.3 ПК-11.4 ПК-11.6 ПК-11.7 ПК-11.9	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Э2 Э3 Э5 Э6	0	ТК-1, ТК-4
	Раздел 11. Тема 11. Сооружения для очистки сточных вод в естественных условиях						

11.1	Лекция 11. Биологическая очистка сточных вод Основы БО. БО(Е), БО(И). Самоочищение водоёма. Коэффициенты смешения, разбавления, минерализация, симбиоз. Кислородный режим, дефицит кислорода, реаэрация. Самоочищение почв. /Лек/	7	2	ПК-1.1 ПК-2.8 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-9.6 ПК-6.2 ПК-7.5 ПК-11.5 ПК-11.10 ПК-14.3	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.7Л2.3 Л2.4 Э2 Э3 Э5	2	ПК-3
11.2	Практическое занятие 9. Биологическая очистка в естественных условиях (БОЕ) /Пр/	7	2	ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-4.1 ПК-4.7 ПК-9.3 ПК-9.5 ПК-9.7 ПК-6.3 ПК-6.6 ПК-11.4 ПК-11.6 ПК-11.7 ПК-11.10	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Э2 Э5 Э6	0	ТК-3
11.3	Самостоятельная работа 5. Выполнение индивидуальной задачи по варианту Расчёт (2-х, 3-х) ступенчатых биологических прудов с определением степени очистки по ступеням. Выбор типового решения БП. /Ср/	7	2	ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.4 ПК-9.5 ПК-6.3 ПК-6.6 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3 ПК-11.4 ПК-14.2	Л1.1 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.3Л3.1 Э2 Э3 Э5	0	ТК-3
Раздел 12. Тема 12. Очистные сооружения малой производительности							
12.1	Лекция 12. Очистные сооружения малой производительности. Классификация. ТС, сооружения механической и биологической очистки. Аэротенки продлённой аэрации, с аэробной стабилизацией. Компактные установки, типы /Лек/	7	2	ПК-1.1 ПК-2.8 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-9.6 ПК-7.5 ПК-11.5 ПК-11.10	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.7Л2.3 Л2.4 Э2 Э3 Э5 Э6	0	ПК-3
12.2	Практическое занятие 10. Расчёт сооружений подземной фильтрации Практические основы очистки СВ методом подземной фильтрации. Септики, Фильтрующие колодцы (ФК), подземные поля фильтрации (ППФ), Песчано-гравийные фильтры (ПГФ). Схемы, устройство, расчёт. /Пр/	7	2	ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.6 ПК-4.7 ПК-9.3 ПК-9.6 ПК-6.6 ПК-11.6 ПК-11.7 ПК-11.9 ПК-11.10	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Э2 Э5 Э6	0	ТК-2
12.3	Практическое занятие 11. Принцип выбора компактных установок очистки СВ МНМ Установки типа БИО, КУ (с аэробной стабилизацией; полного окисления). Комбинированные установки заводского изготовления. Устройство, принцип очистки. Область применения, принцип выбора. /Пр/	7	2	ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.6 ПК-4.7 ПК-9.3 ПК-9.6 ПК-6.6 ПК-11.6 ПК-11.7 ПК-11.9 ПК-11.10	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.7Л2.1 Л2.2Л3.1 Э2 Э3 Э5	0	ТК-3

12.4	Самостоятельная работа 6. Решение индивидуальных задач по варианту Расчёт септиков. Привязка типового решения септиков к расчетным параметрам. /Ср/	7	1	ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-9.2 ПК-9.4 ПК-9.5 ПК-6.3 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.6 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.7Л2.1 Л2.3Л3.1 Э2 Э3 Э5 Э6	0	ТК-2
12.5	Самостоятельная работа 7. Решение индивидуальных задач по варианту Расчёт полей подземной фильтрации, выбор конфигурации, гидравлический расчёт. /Ср/	7	2	ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-9.2 ПК-9.4 ПК-9.5 ПК-6.3 ПК-7.3 ПК-7.6 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.7Л2.1 Л2.3Л3.1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	ТК-2
12.6	Самостоятельная работа 8. Решение индивидуальных задач по варианту Расчёт очистных сооружений с циркуляционным окислительным каналом (ЦОК). Технологические решения сооружений. Подбор типового решения. /Ср/	7	2	ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-9.2 ПК-9.4 ПК-9.5 ПК-6.3 ПК-7.3 ПК-7.6 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.7Л2.1 Л2.3Л3.1 Э2 Э3 Э5	0	ТК-3
	Раздел 13. Тема 13. Водоотведение от сельскохозяйственных производств. Состав животноводческих стоков						
13.1	Лекция 13. Водоотведение от сельскохозяйственных производств Состав животноводческих стоков. Проблемы утилизации навозосодержащих стоков. Системы уборки навозных стоков, классификация, устройство. /Лек/	7	2	ПК-1.1 ПК-2.8 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-9.6 ПК-6.2 ПК-7.5 ПК-11.5 ПК-11.10	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.7Л2.3 Л2.4 Э3 Э4 Э5 Э6	0	ПК-3
13.2	Практическое занятие 12. Обеззараживание сточных вод МНМ Основные методы обеззараживания, применяемые для СВ МНМ. Гипохлорит натрия, химизм процесса, бактерицидные свойства и область применения. Электролизная установка, устройство, требования по ТБ при эксплуатации. Принцип расчёта. /Пр/	7	2	ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.6 ПК-4.7 ПК-9.3 ПК-9.5 ПК-9.7 ПК-6.3 ПК-6.6 ПК-11.4 ПК-11.6 ПК-11.7 ПК-11.9	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Э2 Э3 Э5	0	ТК-3
13.3	Самостоятельная работа 9. Подготовка к практическому занятию Условия формирования стоков в сельскохозяйственном производстве. Разделительные устройства стоков на твёрдую и жидкую фазы. /Ср/	7	2	ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.4 ПК-6.3 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-11.1 ПК-11.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.7Л2.1 Л2.3Л3.1 Э2 Э3 Э5 Э6	0	ТК-3

	Раздел 14. Тема 14. Технологические схемы подготовки навозных стоков от сельскохозяйственных предприятий						
14.1	Лекция 14. Очистка навозосодержащих стоков Способы утилизации навозных стоков. Самосплавная, гидросмывная с тепловой или биологической очисткой технологии. ТС, последовательность операций, сооружения. Жидкая, твёрдая фазы стоков, их разделение. Биологическая переработка навоза. Аэробные системы. /Лек/	7	2	ПК-1.1 ПК-2.8 ПК-4.2 ПК-4.5 ПК-9.6 ПК-11.5 ПК-11.9 ПК-11.10	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.7Л2.3 Л2.4 Э1 Э3 Э5 Э6	0	ПК-3
14.2	Практическое занятие 13. Современные технологии обработки навозных стоков Практические навыки составления технологических схем, основы выбора технологии, подбора сооружений для обезвреживания сельскохозяйственных стоков. Классификатор технологий. Технологические схемы подготовки навозных стоков от с/х пред-приятий Очистка стоков от с/х предприятий с включением каскадных прудов. Технологические схемы переработки пометных стоков с включением биоэнергетических установок и электронно-лучевой обработки. /Пр/	7	2	ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.7 ПК-9.3 ПК-9.5 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-11.4 ПК-11.6 ПК-11.7 ПК-11.9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.7Л2.1 Л2.2Л3.1 Э2 Э3 Э5	0	ТК-3
	Раздел 15. Тема 1. Охрана от загрязнений сточными водами водоёмов						
15.1	Лекция 1. Охрана от загрязнений сточными водами водоёмов Критерии оценки загрязнённости стоков. Условия спуска сточных вод в водоёмы. Определение необходимой степени очистки сточных вод. Расчёт ПДК, ПДС, ЛПВ. /Лек/	8	4	ПК-2.8 ПК-4.5 ПК-9.6 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-6.2 ПК-7.5 ПК-11.5 ПК-11.10	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.7Л2.3 Л2.4 Э2 Э3 Э5 Э6	0	ПК-1
15.2	Практическое занятие 1. Охрана водоёмов от загрязнений сточными водами Основные положения «Правил охраны водоёмов от загрязнения СВ». Определение концентрации загрязнений СВ и Решение задач по анализу качества СВ. /Пр/	8	4	ПК-1.3 ПК-1.5 ПК-4.7 ПК-5.1 ПК-5.3 ПК-5.6 ПК-5.7 ПК-5.8 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-11.4 ПК-11.6 ПК-11.7 ПК-11.9	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.2 Э2 Э3 Э5 Э6	0	ТК-1
	Раздел 16. Тема 2. Методы очистки сточных вод						

16.1	Лекция 2. Методы очистки сточных вод Самоочищение водоёма и факторы, влияющие на процесс. Минерализация загрязнений. Процессы нитрификации, денитрификации. Методы очистки сточных вод и обработки осадков. /Лек/	8	4	ПК-1.1 ПК-2.8 ПК-4.5 ПК-9.6 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-6.2 ПК-7.5 ПК-11.5 ПК-11.10	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.7Л2.3 Л2.4 Э2 Э3 Э5	0	ПК-1
16.2	Практическое занятие 2. Самоочищение водоёма-приёмника очищенных сточных вод Расчёт самоочищения водоёма (γ , n , L). Параметры смешения. Выбор ТС, подбор сооружений очистки. Эффективность работы сооружений. /Пр/	8	4	ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-4.1 ПК-4.6 ПК-4.7 ПК-9.5 ПК-9.7 ПК-5.1 ПК-5.3 ПК-5.6 ПК-5.7 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-11.4 ПК-11.7 ПК-11.9	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.2 Э2 Э3 Э5	0	ТК-1
Раздел 17. Тема 3. Технологические схемы (ТС) очистки сточных вод							
17.1	Лекция 3. Технологические схемы (ТС) очистки сточных вод Классификация, требования, выбор оптимальных технологических схем. Технологические схемы механической, физико-химической и биологической очистки сточных вод. /Лек/	8	4	ПК-1.1 ПК-2.8 ПК-4.5 ПК-9.6 ПК-5.3 ПК-6.2 ПК-7.5 ПК-11.5 ПК-11.10	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.7Л2.3 Л2.4 Э2 Э3 Э5 Э6	0	ПК-1
17.2	Практическое занятие 3. Подбор технологии, Составление технологической схемы Анализ качества исходной воды, выбор метода и технологии очистки. Определение необходимой степени их очистки по ВВ, БПКО и БПКН/О. Подбор состава сооружений МО и БО по ЭВВ и ЭБПК. /Пр/	8	6	ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.6 ПК-4.7 ПК-9.5 ПК-9.7 ПК-5.1 ПК-5.3 ПК-5.6 ПК-5.7 ПК-5.8 ПК-6.4 ПК-6.6 ПК-11.4 ПК-11.6 ПК-11.7 ПК-11.9	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.2 Э2 Э5 Э6	0	ТК-1
17.3	Практическое занятие 4. Компоновка сооружений КОС. Основные правила и требования. Гидравлический расчёт внутриплощадочных коммуникаций. Составление высотной схемы движения СВ по сооружениям КОС. /Пр/	8	4	ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-4.1 ПК-4.6 ПК-4.7 ПК-9.5 ПК-9.7 ПК-5.1 ПК-5.3 ПК-5.6 ПК-5.7 ПК-6.6 ПК-11.4 ПК-11.6 ПК-11.7 ПК-11.9	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.2 Э2 Э3 Э5	0	ТК-1, ТК-2

17.4	Самостоятельная работа 1. Выбор состава очистных сооружений и составление ТС очистки сточных вод Подбор состава сооружений очистки стоков по необходимой эффективности очистки. Составление блок-схемы очистки. /Ср/	8	2	ПК-1.2 ПК-1.4 ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.4 ПК-9.5 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.9 ПК-6.3 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.6 ПК-11.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.3 Л3.2 Э2 Э3 Э5 Э6	0	ТК-1
Раздел 18. Тема 4. Сооружения механической очистки (МО) сточных вод							
18.1	Лекция 4. Сооружения механической очистки сточных вод Решётки, песколовки, отстойники классификация, принцип работы, условия применения и расчёта. /Лек/	8	4	ПК-1.1 ПК-2.8 ПК-4.5 ПК-5.2 ПК-5.6 ПК-6.2 ПК-7.5 ПК-11.5 ПК-11.10	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.7 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э4 Э5	0	ПК-1
18.2	Практическое занятие 5. Механическая очистка Выбор и расчёт решёток, требования к установке. Песколовки, подбор типовой песколовки. Типы и устройство песковых площадок. /Пр/	8	4	ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.7 ПК-5.1 ПК-5.3 ПК-5.6 ПК-5.7 ПК-6.6 ПК-7.2	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л3.2 Э2 Э3 Э5	0	ТК-1
18.3	Практическое занятие 6. Обобщённый расчёт отстойников Схемы (ВО, ГО, РО), принцип работы, конструктивные особенности. Порядок расчёта. Особенности устройства и расчёта первичных и вторичных отстойников. /Пр/	8	6	ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.5 ПК-5.1 ПК-5.3 ПК-5.6 ПК-5.7 ПК-7.2	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л3.2 Э1 Э2 Э5	0	ТК-1
Раздел 19. Тема 5. Сооружения биологической очистки (БО) сточных вод							
19.1	Лекция 5. Сооружения биологической очистки сточных вод Теоретические основы биофильтрации. Биоплёнка. Биофильтры (БФ), классификация. Аэрофильтры. Условия применения. Интенсификация работы БФ. /Лек/	8	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.8 ПК-4.2 ПК-4.5 ПК-9.6 ПК-5.3 ПК-6.2 ПК-7.5	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.7 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э5	0	ПК-2

19.2	Практическое занятие 7. Биологические фильтры (БФ) Теоретические основы биофильтрации, биоплёнка (БП). Аэрофильтры, условия применения. Конструктивные особенности БФ. Интенсификация работы БФ. Выбор технологических параметров и принцип расчёта БФ. Распределительные и аэрационные системы фильтров. Реактивный ороситель, устройство, принцип расчёта. /Пр/	8	4	ПК-1.3 ПК- 1.4 ПК-4.1 ПК-4.6 ПК- 4.7 ПК-9.3 ПК-9.5 ПК- 9.7 ПК-5.1 ПК-5.3 ПК- 5.6 ПК-5.7 ПК-6.3 ПК- 6.4 ПК-6.5 ПК-6.6	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.2 Э2 Э5 Э6	0	ТК-2
	Раздел 20. Тема 6. Теоретические основы биологической очистки в свободном объёме						
20.1	Лекция 6. Теоретические основы биологической очистки в свободном объёме Теоретические основы биологической очистки в свободном объёме. Активный ил. Аэротенки, классификация, основные схемы работы. Устройство, принцип работы и расчёта. /Лек/	8	4	ПК-1.1 ПК- 2.8 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК- 4.5 ПК-9.6 ПК-5.4 ПК- 6.2 ПК-7.5 ПК-11.5 ПК- 11.10	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.7Л2.3 Л2.4 Э2 Э3 Э5	0	ПК-2
20.2	Практическое занятие 8. Сооружения БО. Аэротенки Конструктивные особенности аэротенков, условия применения. Выбор технологической схемы работы аэротенков, технологических параметров, системы аэрации. Принцип расчёта аэротенков. /Пр/	8	6	ПК-1.3 ПК- 1.4 ПК-4.1 ПК-4.6 ПК- 4.7 ПК-9.3 ПК-9.5 ПК- 9.7 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК- 5.3 ПК-5.6 ПК-5.7 ПК- 6.3 ПК-6.6 ПК-7.2 ПК- 11.4 ПК-11.6 ПК-11.10	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.2 Э2 Э3 Э5 Э6	0	ТК-2
	Раздел 21. Тема 7. Обработка, обеззараживание и утилизация осадков сточных вод						
21.1	Лекция 7. Обработка, обеззараживание и утилизация осадков, образующихся в процессе очистки сточных вод Состав и свойства осадков сточных вод. Основные методы и технологии обработки осадков КОС. Уплотнение и стабилизация осадков. Обезвоживание и кондиционирование осадков. Ликвидация и утилизация осадков. /Лек/	8	4	ПК-1.1 ПК- 2.8 ПК-4.2 ПК-4.4 ПК- 4.5 ПК-9.6 ПК-5.6 ПК- 6.2 ПК-7.5 ПК-11.5 ПК- 11.9	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.7Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э5 Э6	0	ПК-2

21.2	Практическое занятие 9. Сооружения по обработке осадков Классификация образующихся на КОС осадков. Выбор технологии обработки осадков (блок-схема). Метантенки, принцип работы и расчёта. Конструктивные особенности и технологические параметры. Иловые площадки, устройство и расчёт. /Пр/	8	4	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.6 ПК-5.7 ПК-5.8 ПК-6.4 ПК-6.6 ПК-11.1 ПК-11.2	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л3.2 Э2 Э3 Э5	0	ТК-2
Раздел 22. Подготовка и сдача экзамена							
22.1	Подготовка и сдача экзамена /Экзамен/	7	36	ПК-1.1 ПК-2.8 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-4.7 ПК-9.6 ПК-5.3 ПК-5.6 ПК-5.7 ПК-5.9 ПК-6.2 ПК-7.5 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.6 ПК-11.9 ПК-11.10 ПК-14.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 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 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 7 семестре два (ТК1, ТК2), в 8 семестре два (ТК1, ТУ2).

В ходе промежуточного контроля (ПК) проверяются теоретические знания обучающихся. Данный контроль проводится по разделам (модулям) дисциплины 7 семестр три раза (ПК1, ПК2, ПК3), 8 семестр три (ПК1, ПК2, ПК3).

Семестр 7

Теоретический материал промежуточного контроля ПК 1:

1. Сточные воды и их классификация. Виды загрязнений стоков.
2. Системы водоотведения населённого пункта, их отличия и условия применения.
3. Схемы водоотводящих сетей и условия их применения.
4. Выбор системы и схемы водоотведения. Основные требования к разработке водоотведения населенного пункта.
5. Основные элементы водоотводящих сетей.
6. Выбор системы водоотведения. Преимущества и недостатки систем.
7. Внутренняя канализация жилых зданий, основные элементы. Выгребная канализация, сплав измельченного домашнего мусора, снеготаяние и снегосплав.
8. Основные принципы трассировки водоотводящих сетей.
9. Выбор системы и схемы водоотведения. Основные требования к разработке водоотведения населенного пункта.
10. Проектирование систем водоотведения.
11. Воды, допускаемые к спуску в водоотводящие сети.
12. Проектирование, стадии проектирование, исходные данные, расчетные периоды.
13. Удельное водоотведение, неравномерность притока сточных вод в водоотводящую сеть.
14. Определение расчётных расходов бытовых и производственных сточных вод.
15. Гидравлический расчёт самотечных водоотводящих сетей.
16. Смотровые колодцы, типы, конструкции, принцип работы, местоположение на сети.

17. Сооружения на водоотводящих сетях, их назначение, краткая характеристика, необходимость устройства и местоположение на сетях.
18. Дюкеры, конструкции, принцип работы, условия применения.
19. Эстакады, конструкции, принцип работы, условия применения.
20. Переходы, применяемые в системах водоотведения, типы, требования к устройству.
21. Бестраншейная прокладка сетей. Основные виды, требования и условия применения

Теоретический материал промежуточного контроля ПК 2:

1. Требования к устройству КНС.
2. Трубы, применяемые в водоотведении. Виды, сортамент, свойства и область применения.
3. Основания под трубы и коллекторы. Фасонные части, применяемые в водоотводящих сетях.
4. Скоростной режим движения жидкости и осадков в системах водоотведения. Расчетные скорости движения сточных вод.
5. Гидравлические характеристики потока сточных вод. Расчетные величины гидравлического расчета водоотводящих сетей и их взаимосвязь.
6. Требования, предъявляемые к материалам и соединениям труб водоотводящих сетей.
7. Глубина заложения водоотводящих труб (максимальная, минимальная, средняя, начальная). Определение и контроль.
8. Теоретические основы гидравлического расчета водоотводящих сетей.
9. Определение расходов сточных вод на расчетных участках водоотводящих сетей, выбор диаметра, уклона и наполнения коллектора.
10. Станции перекачки сточных жидкостей. Классификация по основным признакам.
11. Приемный резервуар, назначение, требования к устройству. Определение емкости приемного резервуара.
12. Гидравлический расчет КНС.
13. Способы соединения водоотводящих труб. Основания под трубы.
14. Строительство водоотводящих сетей. Траншейная прокладка сетей, основные принципы.
15. Гидравлическое испытание водоотводящих сетей.
16. Основные элементы КНС, назначение и требования к устройству.
17. Насосное оборудование КНС, характеристика, требования к устройству.
18. Эксплуатация водоотводящих сетей и техника безопасности при работе на сетях.
19. Задачи службы эксплуатации. Прочистка водоотводящих труб, оборудование.
20. Требования к устройству приемников сточных вод. Гидравлические затворы.
21. Принцип построения продольного профиля водоотводящего коллектора.
22. Требования к совместной прокладке подземных коммуникаций. Схема взаиморасположения подземных коммуникаций в траншее и тоннеле.

Теоретический материал промежуточного контроля ПК 3:

1. Системы водоотведения малонаселенных мест и отдельно расположенных объектов
2. Особенности и основные требования водоотведения в сельской местности.
3. Методы очистки сточных вод малых населенных мест. Классификация.
4. Очистные сооружения малой производительности. Классификация.
5. Механическая очистка сточных вод малой канализации. Описание схем, сооружения.
6. Биологическая очистка сточных вод малой канализации. Описание схем, сооружения.
7. Станции перекачки сточных вод малых населенных мест (МНМ), особенности устройства, работы.
8. Типы насосов, условия применения. Гидравлический расчет КНС.
9. Канализационная насосная станция с погружными насосами, автоматизированная КНС, конструкции, принцип работы.
10. Основы почвенной очистки сточных вод. Основные сооружения почвенной очистки СВ МНМ.
11. Сооружения подземной фильтрации: поля подземной фильтрации, фильтрующие колодцы, эксплуатация сооружений подземной фильтрации.
12. Сооружения подземной фильтрации песчано-гравийные фильтры и траншеи, эксплуатация сооружений подземной фильтрации.
13. Септики. Назначение, принцип устройства и работы, расчет.
14. Двухъярусные отстойники, конструкции, принцип работы, расчет сооружений.
15. Циркуляционные окислительные каналы, устройства, принцип работы, расчета.
16. Сооружения для очистки сточных вод в естественных условиях (поля орошения, поля фильтрации), конструкции, принцип работы, условия применения.
17. Самоочищение водоема и факторы, влияющие на процесс.
18. Кислородный режим в водоеме. Факторы, влияющие на кислородный режим водоема. Уравнение кислородного режима.
19. Типы биологических прудов и общие принципы их устройства.
20. Подготовка сточных вод с включением БОКС прудов и депонента-биоокислителя.
21. Активный ил и его роль в биологической очистке сточных вод. Основные фазы развития микроорганизмов.
22. Активный ил: нагрузка на ил, окислительная способность, качество ила, его возраст и регенерация.
23. Метод полного окисления органических загрязнений сточных вод. Аэрационные установки, работающие по методу полного окисления (аэротенки продленной аэрации).
24. Аэрационные установки с аэробной стабилизацией избыточного активного ила.
25. Состав сточных вод, характеристики загрязнений.
26. Состав животноводческих стоков. Проблемы утилизации навозосодержащих стоков.
27. Системы уборки навозных стоков, классификация, устройство.

28. Очистка сточных вод животноводческих комплексов. Основные схемы уборки и использования навозных стоков.
29. Устройства для обработки стоков.
30. Очистка навозных стоков от сельскохозяйственных предприятий с включением каскадных прудов.
31. Технологические схемы переработки пометных стоков с включением биоэнергетических установок.
32. Технологические схемы переработки пометных стоков с включением электронно-лучевой обработки.
33. Обеззараживание сточных вод. Основные методы для стоков МНМ.

Текущий контроль 1

Вариант 1

1. Поверхностный (дождевой) сток с территории города собирается отдельной сетью и проходит самостоятельную очистку

- А) при полной раздельной системе канализации
- Б) при неполной раздельной системе канализации
- В) при полураздельной системе канализации
- Г) при общесплавной системе канализации.

2. Максимальный расход бытовых вод от горячего цеха промпредприятия q (м³/час) определяется в зависимости от числа рабочих N и продолжительности смены T по формуле:

- А) $q = 25 \cdot N^3 / 1000 \cdot T$
- Б) $q = 45 \cdot N^3 / 1000 \cdot T$
- В) $q = 45 \cdot N^2,5 / 1000 \cdot T$
- Г) $q = 25 \cdot N^2,5 / 1000 \cdot T$

3. Удельное отведение хозяйственно-фекальных вод от жилой застройки города при централизованном горячем водоснабжении составляет:

- А) 25 л/сут*чел
- Б) 25 л/час*чел
- В) 230-350 л/сут*чел
- Г) 125-150 л/сут*чел

4. Наименьший допустимый диаметр внутриквартальной хозяйственно-фекальной канализации:

- А) 150 мм
- Б) 200 мм
- В) 100 мм
- Г) 250 мм

5. Работают неполным сечением самотечные трубы

- А) хозяйственно-фекальной канализации при максимальных расходах сточных вод
- Б) дождевой канализации при расчетных дождях
- В) общесплавной канализации при расчетных дождях
- Г) полураздельной канализации при расчетных дождях

6. Дюкер – это сооружение, при помощи которого осуществляется пересечение самотечной канализации

- А) с другими подземными коммуникациям
- Б) с железными и автодорогами на насыпи
- В) с подземными емкостными сооружениями
- Г) с препятствиями в выемке: реками, оврагами, железными и автодорогами

7. При нормальной работе станции в час максимального притока фактический расход, подаваемый насосами, составляет

- А) 620 м³/час
- Б) 900 м³/час
- В) 670 м³/час
- Г) 700 м³/час.

Вариант 2

1. В период сильных дождей часть общего расхода бытовых и дождевых вод сбрасывается в водоем без очистки

- А) при полураздельной системе канализации
- Б) при неполной раздельной системе канализации
- В) при общесплавной системе канализации.
- Г) при полной раздельной системе канализации

2. Норма отведения душевых вод от бытовых помещений промпредприятия составляет

- А) 45 л на каждого рабочего
- Б) определяется типом производства
- В) 500 л/час от каждой сетки
- Г) 25 л на каждого рабочего

3. Общий максимальный коэффициент неравномерности водоотведения от жилой застройки города, по СНиП 2.04.03-85, составляет:

- А) 0,38-0,71
- Б) 1
- В) 2,5-1.44
- Г) 17,5 – 19,5

4. Наименьший допустимый диаметр уличной хозяйственно-фекальной канализации:

- А) 100 мм Б) 150 мм В) 200 мм Г) 250 мм

5. Самоочищающая скорость для канализационных самотечных трубопроводов диаметром 200 мм равна:

- А) 0,7 м/сек Б) 7 м/сек В) 0,4 м/сек Г) 4 мм/сек

6. Для сопряжения самотечных канализационных трубопроводов, проходящих на разных отметках применяются:

- А) узловые колодцы Б) контрольные колодцы
В) линейные колодцы Г) перепадные колодцы

7. При нормальной работе станции в час минимального притока, когда работает один насос, перекачиваемый расход составляет:

- А) 670 м³/час Б) 620 м³/час В) 900 м³/час Г) 700 м³/час

Вариант 3

1. Дождевые воды не собираются с территории населенного пункта закрытой сетью трубопроводов и не очищаются

- А) при неполной раздельной системе канализации
Б) при полной раздельной системе канализации
В) при общесплавной системе канализации
Г) при полураздельной системе канализации.

2. Норма отведения хозяйственно-фекальных вод от горячего цеха промпредприятия составляет:

- А) определяется типом производства
Б) 25 л в смену от каждого рабочего
В) 45 л в смену от каждого рабочего
Г) 45 л в час от каждого рабочего

3. Коэффициент часовой неравномерности учитывает неравномерность притока сточных вод в канализацию в течение:

- А) года и суток Б) часа В) суток Г) года

4. Наименьший допустимый диаметр внутриквартальной дождевой канализации

- А) 200 мм Б) 150 мм В) 250 мм Г) 300 мм

5. Максимальная допустимая скорость в неметаллических самотечных трубопроводах хозяйственно-фекальной канализации равна:

- А) 4 м/сек Б) 7 м/сек В) 8 м/сек Г) 10 м/сек

6. Перепад в виде стального стояка необходимо устраивать:

- А) при подключении боковой ветки к основному коллектору по разности отметок лотков 0,3 м
Б) на коллекторе дождевой канализации диаметром 1000 мм при высоте перепада (между лотка-ми) 1,5 м
В) для соединения двух участков бытовой сети диаметром 250 мм, если разность отметок составляет 1,7 м
Г) на участке сети, проходящем по крутому склону при скорости сточных вод 2 м/сек

7. При нормальной работе насосной станции в час максимального притока потери напора в коллекторах составляют:

- А) 32 м Б) 20 м В) 14 м Г) 40 м

Вариант 4

1. При плоском рельефе местности, большой площади и периметровой застройке квартала применяется:

- А) объемлющая схема трассировки канализационной сети
Б) трассировки канализационной сети «по пониженным граням кварталов»
В) чересквартальная схема трассировки канализационной сети
Г) комбинированная схема трассировки канализационной сети

2. Норма отведения хозяйственно-фекальных вод от холодного цеха промпредприятия составляет:

- А) 45 л в смену от каждого рабочего

Б) определяется типом производства

В) 25 л в смену от каждого рабочего

Г) 45 л в час от каждого рабочего

3. Коэффициент общей неравномерности учитывает неравномерность притока сточных вод в канализацию в течение:

А) суток Б) суток и часа наибольшего водоотведения В) года и суток наибольшего водоотведения Г) года

4. Наименьший допустимый диаметр уличной дождевой канализации:

А) 250 мм Б) 150 мм В) 300 мм Г) 200 мм

5. Максимальная допустимая скорость в неметаллических самотечных трубопроводах дождевой канализации равна:

А) 7 м/сек Б) 4 м/сек В) 8 м/сек Г) 10 м/сек

6. Для устройства внутриквартальной канализации не применяются трубы:

А) полиэтиленовые

Б) чугунные

В) керамические

Г) стальные

7. При нормальной работе станции в час минимального притока, когда работает один насос, потери напора в коллекторах составляют:

А) 20 м Б) 14 м В) 32 м Г) 40 м

Вариант 5

1. При большой площади и сложном рельефе города применяется:

А) децентрализованная схема водоотведения.

Б) перпендикулярная схема водоотведения

В) параллельная схема водоотведения

Г) пересеченная схема водоотведения

2. Коэффициент неравномерности отведения хозяйственно-фекальных вод от горячего цеха промпредприятия составляет:

А) 3 Б) определяется типом производства В) 2,5

Г) определяется по СНиП 2.04.03-85 в зависимости от среднего расхода сточных вод

3. По формуле $q = q_{ж} \cdot N \cdot K_{max} / 8,64 \cdot 10^4$ определяется:

А) средний часовой расход сточных вод от населенного пункта

Б) максимальный секундный расход сточных вод от населенного пункта

В) расход сточных вод от населенного пункта в сутки наибольшего водоотведения

Г) среднесуточное водоотведение города

4. Наименьший допустимый уклон самотечных участков канализации i_{min} при диаметре трубопроводов $d=150$ мм равен:

А) 0,008 Б) 0,007 В) $1/d$ Г) 0,005

5. Максимальная допустимая скорость в металлических самотечных трубопроводах хозяйствен-но-фекальной канализации равна:

А) 8 м/сек Б) 7 м/сек В) 4 м/сек Г) 10 м/сек

6. Начальную глубину заложения уличной бытовой канализации $h_{ул}$ следует определять по формуле:

А) $h_{ул} = (h_{мерз} - \alpha) + i_{двор} \cdot (L+1) - (Z_{двор} - Z_{ул}) - (d_{ул} - d_{двор})$

Б) $h_{ул} = (h_{мерз} - \alpha) + i_{двор} \cdot (L+1) - (Z_{ул} - Z_{двор}) + (d_{ул} - d_{двор})$

В) $h_{ул} = (h_{мерз} + \alpha) + i_{двор} \cdot (L+1) - (Z_{двор} - Z_{ул}) + (d_{ул} - d_{двор})$

Г) $h_{ул} = (h_{мерз} - \alpha) + i_{двор} \cdot (L+1) - (Z_{двор} - Z_{ул}) + (d_{ул} - d_{двор})$

7. При аварии на одном из ремонтных участков коллекторов в час максимального притока при включении дополнительно резервного насоса расход, подаваемый станцией, составит:

А) 620 м³/час Б) 700 м³/час В) 670 м³/час Г) 1000 м³/час

Вариант 6

1. Радиальная схема водоотведения города применяется:
- А) при куполообразном рельефе
 Б) при плоском рельефе
 В) при выраженном падении рельефа к водоему
 Г) при террасообразном рельефе
2. Коэффициент неравномерности отведения хозяйственно-фекальных вод от холодного цеха промпредприятия составляет:
- А) 2,5
 Б) определяется типом производства
 В) 3
 Г) определяется по СНиП 2.04.03-85 в зависимости от среднего расхода сточных вод
3. Расчетный расход сточных вод при проектировании главной канализационной насосной станции определяется по формуле:
- А) $q=q_{ж} \cdot N / 24 \cdot 1000$ Б) $q=q_{ж} \cdot N \cdot K_{сут} / 24 \cdot 1000$
 В) $q=q_{ж} \cdot N \cdot K_{общ} / 24 \cdot 1000$ Г) $q=q_{ж} \cdot N / 8,64 \cdot 10^7$
4. Наименьший допустимый уклон самотечных участков канализации i_{min} при диаметре трубопроводов $d=200$ мм равен:
- А) 0,007 Б) 0,008 В) 0,005 г) $1/d$
5. Максимальная допустимая скорость в металлических самотечных трубопроводах дождевой канализации равна:
- А) 10 м/сек Б) 4 м/сек В) 8 м/сек Г) 7 м/сек
6. С увеличением диаметра самотечного канализационного коллектора нормативная величина наибольшего допустимого наполнения:
- А) уменьшается
 Б) величина наполнения нормируется в зависимости не от диаметра, а от уклона сети
 В) величина наполнения нормируется в зависимости не от диаметра, а от скорости сточных вод на участке
 Г) увеличивается
- Вариант №7 (повышенной сложности)
1. Загрязненная часть дождевого стока из дождевой сети отводится в главный коллектор бытовой канализации
- А) при полураздельной системе канализации
 Б) при неполной раздельной системе канализации
 В) при полной раздельной системе канализации
 Г) при общесплавной системе канализации.
2. Суточный коэффициент неравномерности отведения хозяйственно-фекальных вод от горячего цеха промпредприятия в расчетах принимается равным
- А) 1
 Б) определяется типом производства
 В) 2,5
 Г) определяется по СНиП 2.04.03-85 в зависимости от среднего расхода сточных вод
3. Для населенного пункта, застроенного, в основном, коттеджами с местными водоподогревателями, с количеством жителей 1000 человек расчет системы водоотведения должен проводиться:
- А) по СНиП 2.04.03-85
 Б) по СНиП 3.04.01-85
 В) по СНиП 2.04.01-85
 Г) по СНиП 2.04.01-84
4. Наибольший допустимый уклон самотечных участков канализации i_{max} при диаметре трубопроводов $d=200$ мм, по СНиП 2.04.03-85, равен:
- А) 0,007 Б) 0,01 В) не нормируется г) назначается в зависимости от рельефа местности
5. Минимальная допустимая скорость потока в уличных лотках дождевой канализации равна:
- А) 0,8 м/сек Б) не менее 1 м/сек В) не более самоочищающей Г) не менее самоочищающей
6. Полностью верно утверждение, что:
- А) самоочищение канализационной сети – такой режим работы, когда не только не выпадают в осадок загрязнения, переносимые потоком сточных вод, но и смываются ранее выпавшие загрязнения. Самоочищение сети должно

соблюдаться постоянно, в любой час суток

Б) самоочищение канализационной сети – такой режим работы, когда не выпадают в осадок загрязнения, переносимые потоком сточных вод, но и не смываются ранее выпавшие загрязнения. Самоочищение сети должно соблюдаться постоянно, в любой час суток

В) самоочищение канализационной сети – такой режим работы, когда не выпадают в осадок загрязнения, переносимые потоком сточных вод, но и не смываются ранее выпавшие загрязнения. Самоочищение сети обязательно должно соблюдаться в час наибольшего водоотведения, в другие часы допускается выпадение осадка в лотки труб.

Г) самоочищение канализационной сети – такой режим работы, когда не только не выпадают в осадок загрязнения, переносимые потоком сточных вод, но и смываются ранее выпавшие загрязнения. Самоочищение сети обязательно должно соблюдаться в час наибольшего водоотведения, в другие часы допускается выпадение осадка в лотки труб.

7. Неравномерность притока сточных вод в канализацию в течение часа наибольшего водоотведения:

А) не учитывается ни при определении расчетных расходов, ни при гидравлическом расчете

Б) учитывается коэффициентом часовой неравномерности

В) учитывается общим коэффициентом неравномерности

Г) не учитывается при определении расчетных расходов, но учитывается при гидравлическом расчете

Итоговый контроль экзамен (7 семестр):

1. Сточные воды и их классификация. Виды загрязнений стоков.
2. Системы водоотведения населённого пункта, их отличия и условия применения.
3. Схемы водоотводящих сетей и условия их применения.
4. Выбор системы и схемы водоотведения. Основные требования к разработке водоотведения населенного пункта.
5. Основные элементы водоотводящих сетей.
6. Выбор системы водоотведения. Преимущества и недостатки систем.
7. Внутренняя канализация жилых зданий, основные элементы. Выгребная канализация, сплав измельченного домашнего мусора, снеготаяние и снегосплав.
8. Основные принципы трассировки водоотводящих сетей.
9. Выбор системы и схемы водоотведения. Основные требования к разработке водоотведения населенного пункта.
10. Проектирование систем водоотведения.
11. Воды, допускаемые к спуску в водоотводящие сети.
12. Проектирование, стадии проектирование, исходные данные, расчетные периоды.
13. Удельное водоотведение, неравномерность притока сточных вод в водоотводящую сеть.
14. Определение расчётных расходов бытовых и производственных сточных вод.
15. Гидравлический расчёт самотечных водоотводящих сетей.
16. Смотровые колодцы, типы, конструкции, принцип работы, местоположение на сети.
17. Сооружения на водоотводящих сетях, их назначение, краткая характеристика, необходимость устройства и местоположение на сетях.
18. Дюкеры, конструкции, принцип работы, условия применения.
19. Эстакады, конструкции, принцип работы, условия применения.
20. Переходы, применяемые в системах водоотведения, типы, требования к устройству.
21. Бестраншейная прокладка сетей. Основные виды, требования и условия применения.
22. Требования к устройству КНС.
23. Трубы, применяемые в водоотведении. Виды, сортамент, свойства и область применения.
24. Основания под трубы и коллекторы. Фасонные части, применяемые в водоотводящих сетях.
25. Скоростной режим движения жидкости и осадков в системах водоотведения. Расчетные скорости движения сточных вод.
26. Гидравлические характеристики потока сточных вод. Расчетные величины гидравлического расчета водоотводящих сетей и их взаимосвязь.
27. Требования, предъявляемые к материалам и соединениям труб водоотводящих сетей.
28. Глубина заложения водоотводящих труб (максимальная, минимальная, средняя, начальная). Определение и контроль.
29. Теоретические основы гидравлического расчета водоотводящих сетей.
30. Определение расходов сточных вод на расчетных участках водоотводящих сетей, выбор диаметра, уклона и наполнения коллектора.
31. Станции перекачки сточных жидкостей. Классификация по основным признакам.
32. Приемный резервуар, назначение, требования к устройству. Определение емкости приемного резервуара.
33. Гидравлический расчет КНС.
34. Способы соединения водоотводящих труб. Основания под трубы.
35. Строительство водоотводящих сетей. Граншейная прокладка сетей, основные принципы.
36. Гидравлическое испытание водоотводящих сетей.
37. Основные элементы КНС, назначение и требования к устройству.
38. Насосное оборудование КНС, характеристика, требования к устройству.
39. Эксплуатация водоотводящих сетей и техника безопасности при работе на сетях.
40. Задачи службы эксплуатации. Прочистка водоотводящих труб, оборудование.
41. Требования к устройству приемников сточных вод. Гидравлические затворы.
42. Принцип построения продольного профиля водоотводящего коллектора.
43. Требования к совместной прокладке подземных коммуникаций. Схема взаиморасположения подземных коммуникаций

- в траншее и тоннеле.
44. Системы водоотведения малонаселенных мест и отдельно расположенных объектов
 45. Особенности и основные требования водоотведения в сельской местности.
 46. Методы очистки сточных вод малых населенных мест. Классификация.
 47. Очистные сооружения малой производительности. Классификация.
 48. Механическая очистка сточных вод малой канализации. Описание схем, сооружения.
 49. Биологическая очистка сточных вод малой канализации. Описание схем, сооружения.
 50. Станции перекачки сточных вод малых населенных мест (МНМ), особенности устройства, работы.
 51. Типы насосов, условия применения. Гидравлический расчет КНС.
 52. Канализационная насосная станция с погружными насосами, автоматизированная КНС, конструкции, принцип работы.
 53. Основы почвенной очистки сточных вод. Основные сооружения почвенной очистки СВ МНМ.
 54. Сооружения подземной фильтрации: поля подземной фильтрации, фильтрующие колодцы, эксплуатация сооружений подземной фильтрации.
 55. Сооружения подземной фильтрации песчано-гравийные фильтры и траншеи, эксплуатация сооружений подземной фильтрации.
 56. Септики. Назначение, принцип устройства и работы, расчет.
 57. Двухъярусные отстойники, конструкции, принцип работы, расчет сооружений.
 58. Циркуляционные окислительные каналы, устройства, принцип работы, расчета.
 59. Сооружения для очистки сточных вод в естественных условиях (поля орошения, поля фильтрации), конструкции, принцип работы, условия применения.
 60. Самоочищение водоема и факторы, влияющие на процесс.
 61. Кислородный режим в водоеме. Факторы, влияющие на кислородный режим водоема. Уравнение кислородного режима.
 62. Типы биологических прудов и общие принципы их устройства.
 63. Подготовка сточных вод с включением БОКС прудов и депонента-биоокислителя.
 64. Активный ил и его роль в биологической очистке сточных вод. Основные фазы развития микроорганизмов.
 65. Активный ил: нагрузка на ил, окислительная способность, качество ила, его возраст и регенерация.
 66. Метод полного окисления органических загрязнений сточных вод. Аэрационные установки, работающие по методу полного окисления (аэротенки продленной аэрации).
 67. Аэрационные установки с аэробной стабилизацией избыточного активного ила.
 68. Состав сточных вод, характеристики загрязнений.
 69. Состав животноводческих стоков. Проблемы утилизации навозосодержащих стоков.
 70. Системы уборки навозных стоков, классификация, устройство.
 71. Очистка сточных вод животноводческих комплексов. Основные схемы уборки и использования навозных стоков.
 72. Устройства для обработки стоков.
 73. Очистка навозных стоков от сельскохозяйственных предприятий с включением каскадных прудов.
 74. Технологические схемы переработки пометных стоков с включением биоэнергетических установок.
 75. Технологические схемы переработки пометных стоков с включением электронно-лучевой обработки.
 76. Обеззараживание сточных вод. Основные методы для стоков МНМ.

Итоговый контроль по дисциплине "Водоотведение и очистка сточных вод" проводится в форме экзамена:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он набрал по итогам балльно-рейтинговой системы за семестр 90 – 100 баллов;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он набрал по итогам балльно-рейтинговой системы за семестр 75 – 89 баллов;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он набрал по итогам балльно-рейтинговой системы за семестр 60–74 баллов;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он набрал по итогам балльно-рейтинговой системы за семестр менее 60 баллов.

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 экзамена. Хранится в бумажном виде на соответствующей кафедре. Подлежит ежегодному обновлению и переутверждению. Число вариантов билетов в комплекте не менее числа студентов на экзамене.

8 Семестр

Теоретический материал промежуточного контроля ПК 1:

1. Состав и свойства сточных вод. Характеристика примесей сточных вод.
2. Критерии оценки загрязненности стоков.
3. Условия спуска сточных вод в водоемы. Нормативы качества воды водоёмов питьевого и культурно-бытового водопользования.

4. Условия спуска сточных вод в водоемы. Нормативы качества воды водоёмов рыбохозяйственного водопользования.
5. Охрана водоемов от загрязнений сточными водами (дайте определение показателям ПДК, ПДС, ЛПВ).
6. Определение необходимой степени очистки сточных вод по основным показателям.
7. Самоочищение водоема и факторы, влияющие на процесс.
8. Кислородный баланс водоема, факторы, влияющие на кислородный режим водоема.
9. Расчетные расходы сточных вод, поступающих на КОС, их определение.
10. Процессы нитрификации и денитрификации в очистке сточных вод.
11. Задачи очистки сточных вод. Процессы, используемые при обработке сточных вод.
12. Методы очистки сточных вод. Основные схемы очистки.
13. Механические методы очистки сточных вод. Принцип, используемые сооружения, схема с пояснениями.
14. Решетки, конструкции, принцип работы и расчета.
15. Песколовки, конструкции, принцип работы, преимущества и недостатки.
16. Горизонтальная песколовка с круговым движением воды, конструкция, принцип работы, достоинства и недостатки, расчетные параметры.
17. Отстойники, классификация, схемы и принцип работы горизонтального и радиального отстойников.
18. Вертикальные отстойники, принцип работы и расчета, достоинства и недостатки конструкций.
19. Физико-химические методы очистки сточных вод. Принцип, используемые сооружения, схема с пояснениями.
20. Методы биологической очистки сточных вод. Принцип, используемые сооружения, схема с пояснениями.

Теоретический материал промежуточного контроля ПК 2:

1. Сущность биологической очистки сточных вод в естественных условиях.
2. Сооружения биологической очистки в естественных условиях. Поля орошения и поля фильтрации. Устройства и принцип расчета.
3. Сооружения для очистки сточных вод в естественных условиях (биологические пруды), конструкции, принцип работы, условия применения.
4. Биофильтры. Понятие биологической пленки и экосистемы биофильтра. Классификация биофильтров.
5. Высоконагружаемые (аэрофильтры) и капельные биофильтры, конструкции, принцип работы и расчета.
6. Интенсификация работы биофильтров. Характеристики фильтрующей загрузки.
7. Теоретические основы биологической очистки в свободном объеме.
8. Активный ил, состав и основные фазы его развития. Значение для очистки сточных вод.
9. Аэротенки, классификация, основные схемы работы.
10. Конструкции аэротенков, принцип работы и расчета.
11. Состав и свойства осадков сточных вод.
12. Основные методы и технологии обработки осадков КОС.
13. Уплотнение и стабилизация осадков.
14. Анаэробное сбраживание осадков, сооружения, конструкции, принцип работы.
15. Аэробное сбраживание осадков, сооружения, конструкции, принцип работы.
16. Метановое брожение, назначение, теоретические основы. Факторы, влияющие на процесс.
17. Метантенки. Типы, схемы, принцип работы и расчета. Эксплуатация и интенсификация.
18. Методы естественного обезвоживания осадков на иловых и песковых площадках.
19. Иловые площадки. Назначение, классификация и устройство, расчет. Интенсификация работы площадок.
20. Механическое обезвоживание осадков. Основные методы и схемы.
21. Механическое обезвоживание осадков КОС. Оборудование для механического обезвоживания (фильтр-прессы, вакуум-фильтрация, центрифугирование).
22. Механическое обезвоживание осадков КОС. Методы кондиционирования осадков.
23. Принцип построения высотной схемы очистных сооружений.
24. Обеззараживание сточных вод. Основные методы их достоинства и недостатки.
25. Хлорирование воды, достоинства и недостатки метода. Хлорное хозяйство, схема, оборудование и требования к устройству хлораторных, основные положения по расчету.
26. Озонирование воды, химизм процесса. Область применения, преимущества и недостатки процесса.
27. УФ-дезинфекция воды. Бактерицидные установки, схемы, принцип работы

Текущий контроль 1

Решение задач

Задача 1. Определить расчетные расходы КОС.

Задача 2. Рассчитать концентрации загрязнений сточных вод.

Задача 3. Определить необходимые степени очистки сточных вод.

Задача 4. Подобрать технологию очистки сточных вод.

Задача 5. Рассчитать высоконагружаемый биофильтр (аэрофильтр) при следующих исходных данных: расход смеси производственных и бытовых сточных вод 19232,64 м³/сут; при-ведённое число жителей 56199 чел; БПКполн поступающих сточных вод 216,14 мг/л; требуемая БПКполн, очищенной воды 15 мг/л; средняя температура сточных вод зимой 9,3°С.

Задача 6. Рассчитать капельный биофильтр при следующих исходных данных: расход сточных вод 900 м³/сут., БПКполн поступающих сточных вод 200 мг/л; требуемая БПКполн очищенной воды 18 мг/л; средняя температура сточных вод зимой 8°С, средне-годовая температура воздуха 5°С.

Задача 7. Определить объём аэротенков-вытеснителей при следующих исходных данных: средний суточный расход городских сточных вод 200000 м³/сут; БПК_{полн} поступающих сточных вод 200 мг/л; требуемая БПК_{полн} очищенной воды 15 мг/л; 1,4.

Текущий контроль 2

Тесты для проведения текущего контроля (ТК-2) хранятся в бумажном виде на соответствующей кафедре.

Итоговый контроль зачет (8 семестр):

1. Состав и свойства сточных вод. Характеристика примесей сточных вод.
2. Критерии оценки загрязненности стоков.
3. Условия спуска сточных вод в водоемы. Нормативы качества воды водоёмов питьевого и куль-турнобытового водопользования.
4. Условия спуска сточных вод в водоемы. Нормативы качества воды водоёмов рыбохозяйственного водопользования.
5. Охрана водоемов от загрязнений сточными водами (дайте определение показателям ПДК, ПДС, ЛПВ).
6. Определение необходимой степени очистки сточных вод по основным показателям.
7. Самоочищение водоема и факторы, влияющие на процесс.
8. Кислородный баланс водоема, факторы, влияющие на кислородный режим водоема.
9. Расчетные расходы сточных вод, поступающих на КОС, их определение.
10. Процессы нитрификации и денитрификации в очистке сточных вод.
11. Задачи очистки сточных вод. Процессы, используемые при обработке сточных вод.
12. Методы очистки сточных вод. Основные схемы очистки.
13. Механические методы очистки сточных вод. Принцип, используемые сооружения, схема с пояснениями.
14. Решетки, конструкции, принцип работы и расчета.
15. Песколовки, конструкции, принцип работы, преимущества и недостатки.
16. Горизонтальная песколовка с круговым движением воды, конструкция, принцип работы, достоинства и недостатки, расчетные параметры.
17. Отстойники, классификация, схемы и принцип работы горизонтального и радиального отстойников.
18. Вертикальные отстойники, принцип работы и расчета, достоинства и недостатки конструкций.
19. Физико-химические методы очистки сточных вод. Принцип, используемые сооружения, схема с пояснениями.
20. Методы биологической очистки сточных вод. Принцип, используемые сооружения, схема с пояснениями.
21. Сущность биологической очистки сточных вод в естественных условиях.
22. Сооружения биологической очистки в естественных условиях. Поля орошения и поля фильтрации. Устройства и принцип расчета.
23. Сооружения для очистки сточных вод в естественных условиях (биологические пруды), конструкции, принцип работы, условия применения.
24. Биофильтры. Понятие биологической пленки и экосистемы биофильтра. Классификация биофильтров.
25. Высоконагружаемые (аэрофильтры) и капельные биофильтры, конструкции, принцип работы и расчета.
26. Интенсификация работы биофильтров. Характеристики фильтрующей загрузки.
27. Теоретические основы биологической очистки в свободном объеме.
28. Активный ил, состав и основные фазы его развития. Значение для очистки сточных вод.
29. Аэротенки, классификация, основные схемы работы.
30. Конструкции аэротенков, принцип работы и расчёта.
31. Состав и свойства осадков сточных вод.
32. Основные методы и технологии обработки осадков КОС.
33. Уплотнение и стабилизация осадков.
34. Анаэробное сбраживание осадков, сооружения, конструкции, принцип работы.
35. Аэробное сбраживание осадков, сооружения, конструкции, принцип работы.
36. Метановое брожение, назначение, теоретические основы. Факторы, влияющие на процесс.
37. Метантенки. Типы, схемы, принцип работы и расчета. Эксплуатация и интенсификация.
38. Методы естественного обезвоживания осадков на иловых и песковых площадках.
39. Иловые площадки. Назначение, классификация и устройство, расчет. Интенсификация работы площадок.
40. Механическое обезвоживание осадков. Основные методы и схемы.
41. Механическое обезвоживание осадков КОС. Оборудование для механического обезвоживания (фильтр-прессы, вакуум-фильтрация, центрифугирование).
42. Механическое обезвоживание осадков КОС. Методы кондиционирования осадков.
43. Принцип построения высотной схемы очистных сооружений.
44. Обеззараживание сточных вод. Основные методы их достоинства и недостатки.
45. Хлорирование воды, достоинства и недостатки метода. Хлорное хозяйство, схема, оборудование и требования к устройству хлораторных, основные положения по расчету.
46. Озонирование воды, химизм процесса. Область применения, преимущества и недостатки процесса.
47. УФ-дезинфекция воды. Бактерицидные установки, схемы, принцип работы, достоинства и недостатки.

Зачет считается успешно сданным, если студент 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 студент набрал с учетом баллов на зачете 60 и более.

- оценка «не зачтено» выставляется, если студент 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 перепроверке. Число вариантов билетов в комплекте не менее числа студентов на зачёте.

6.2. Темы письменных работ

ТЕМЫ ПИСЬМЕННЫХ РАБОТ

7 Семестр

Текущий контроль 2 (РГР):

Расчетно-графическая работа студентов очной формы обучения

Расчетно-графическая работа на тему «Водоотводящие сети населенного пункта». Целью выполнения расчетно-графической работы является проектирование водоотводящих сетей населенного пункта.

В задачи расчетно-графической работы входит:

1. Выполнить подбор системы и схемы водоотведения.
2. Выполнить трассировку водоотводящих сетей.
3. Определить расчетные расходы водоотведения.
4. Выполнить гидравлический расчет водоотводящих сетей.
5. Составить расчетно-пояснительную записку с обоснованием всех принятых в РГР решений и расчетов.
6. Составить список использованной литературы (учебно-методической, нормативной и научно-технической).

Структура пояснительной записки расчетно-графической работы и ее ориентировочный объем

Задание (1с.)

Введение (1с.)

1. Выбор системы и схемы водоотведения населенного пункта (1с.).
2. Определение количества хозяйственно-бытовых сточных вод (2с.).
3. Расчет расходов производственных сточных вод (1с.).
4. Глубина заложения водоотводящих сетей (1с.)
5. Определение расходов на расчетных участках сети (2с.)
6. Гидравлический расчет водоотводящих сетей (4с.).
7. Конструирование водоотводящих сетей (1с.)

Заключение (0,5с.)

Список использованных источников (0,5с.)

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

Вопросы к защите расчетно-графической работы:

1. Цель и задачи РГР.
2. Исходные данные для проектирования.
3. Определение расчетных расходов водоотведения для населения и промышленных предприятий.
4. Коэффициенты неравномерности водоотведения.

5. Система и схема водоотведения принятая в РГР.
6. Основные принципы трассировки сети.
7. Определение начальной глубины заложения сетей.
8. Из чего складывается расход на расчетном участке сети.
9. Задачи гидравлического расчета сетей.
10. Основные гидравлические характеристики потока.
11. Высотное расположение сетей.

8 семестр

Промежуточный контроль 3

Курсовая работа на тему «Станция очистки сточных вод». Целью выполнения курсовой работы является проектирование станции очистки сточных вод.

В задачи курсовой работы входит:

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

Структура пояснительной записки курсовой работы и ее ориентировочный объём

Задание (1с.)

Введение (1с.)

1. РАСЧЕТНЫЕ РАСХОДЫ СТОЧНЫХ ВОД НАСЕЛЕННОГО ПУНКТА
 - 1.1 Расход хозяйственно - бытовых сточных населенного пункта (1с.)
 - 1.3 Определение расчетных расходов КОС (1с.)
2. КОНЦЕНТРАЦИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЙ СТОЧНЫХ ВОД.
 - 2.1 Концентрация загрязнений смеси хоз.-быт. и производственных сточных вод, поступающих на КОС (1с.)
 - 2.2 Расчет эквивалентного числа жителей (1с.)
3. РАСЧЕТ САМООЧИЩЕНИЯ ВОДОЕМА-ПРИЕМНИКА ОЧИЩЕННЫХ ВОД.
 - 3.1 Расчет процесса смешения СВ с водой водоема (2с.)
 - 3.2 Определение необходимой степени очистки сточных вод (1с.)
 - 3.3 Выбор метода и технологии очистки СВ (1с.)
4. СООРУЖЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД.
 - 4.1 Расчет решеток (2с.)
 - 4.2 Расчет песколовков и песковых площадок (2с.)
 - 4.3 Расчет первичных отстойников (2с.)
5. СООРУЖЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД.
 - 5.1 Высоконагружаемые биофильтры (аэрофильтры) (2с.)
 - 5.2 Расчет вторичных отстойников (1с.)
6. РАСЧЁТ СООРУЖЕНИЙ ПО ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЮ СТОКОВ

Заключение (0,5с.)

Список использованных источников (0,5с.)

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

Вопросы для защиты курсовой работы:

1. Цель и задачи КР.
2. Исходные данные для проектирования.
3. Определение расчетных расходов КОС.
4. Методика расчета загрязнений сточных вод.
5. Условия спуска сточных вод в водоемы. Нормативы качества воды.
6. Перечислите факторы, влияющие на самоочищение водоема.
7. Кислородный баланс водоема, факторы влияющие на кислородный режим.
8. Задачи очистки сточных вод. Процессы, используемые при обработке стоков.
9. Из каких основных блоков состоит технологическая схема очистки сточных вод.
10. Критерии выбора сооружений технологической схемы очистки.
11. Назовите вспомогательные сооружения, включенные в технологию очистки, их назначение.
12. Анализ эффективности очистки.

13. Конструкция, принцип работы и условия применения песколовок.
14. Процессы осаждения взвеси в отстойниках.
15. Технологические схемы очистки стоков в биологических фильтрах.
16. Конструкции биофильтров, принцип работы, основные положения по расчету.
17. Достоинства метода обеззараживания путем хлорирования.
18. Установки для производства хлорной воды станции.
19. Конструкции и принцип работы метантенков.
20. Интенсификация работы метантенков.
21. Условия сушки илов на иловых площадках, оптимизация процесса.
22. План трассы очистных сооружений, внутриплощадочные коммуникации, потери напора.
23. Высотная схема движения сточных вод по сооружениям КОС, назначение, принцип построения.
24. Схемы перекачки осадка по станции.
25. Нормативно-допустимые расстояния между сооружениями станции.
26. Нормативы для станций, работающих на полную очистку стоков.

Критерии оценки курсовой работы:

- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он набрал 12 и более баллов;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он набрал от 15 до 18 баллов.
- оценка «отлично» выставляется студенту, если он набрал от 18 до 20 баллов.

6.3. Фонд оценочных средств

7 Семестр

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

- для студентов очной формы обучения итоговая оценка по дисциплине выставляется по 100-балльной системе, а затем переводится в оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»;

Высокий уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине «отлично» (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 «хорошо» (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 «удовлетворительно» (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 «неудовлетворительно» (менее 60 баллов): 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.

Пример структуры формирования оценки расчетно-графической работы «Водоотводящие сети населённого пункта»

Наименование показателя	Баллы	Интервал баллов за показатель, от 12 до 20
1. КАЧЕСТВО ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ		
1. Соответствие содержания работы заданию	1-2	
2. Грамотность изложения и качество оформления работы. Соответствие нормативным требованиям	1-2	
3. Самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала, использование рекомендованной и справочной литературы	2-4	
4. Правильность выполнения расчетов и графической части. Обоснованность и доказательность выводов		4-7
Общая оценка за качество работы	от 8 до 15	
2. ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ ПРИ ЗАЩИТЕ		
ИТОГОВЫЙ БАЛЛ ПО РАБОТЕ	от 12 до 20	

Критерий оценки текущего контроля:

- «зачтено» выставляется студенту, если он набрал 12 и более баллов;
- «не зачтено» выставляется студенту, если он набрал менее 12 баллов.

8 Семестр

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

- для студентов 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.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций и выставление оценок по курсовой работе (КР):

- Высокий уровень освоения компетенций, оценка «отлично» (20 – 18 балла для КР): работа выполнена на высоком профессиональном уровне. Полностью соответствует поставленным в задании целям и задачам. Представленный материал в основном верен, допускаются мелкие неточности. Студент свободно отвечает на вопросы, связанные с работой.

Выражена способность к профессиональной адаптации, интерпретации знаний из междисциплинарных областей.

- Повышенный уровень освоения компетенций, оценка «хорошо» (17 – 15 балла для КР): работа выполнена на достаточно высоком профессиональном уровне. Допущено до 3 негрубых ошибок, не влияющий на результат. Студент отвечает на вопросы, связанные с работой, но недостаточно полно.

- Пороговый уровень освоения компетенций, оценка «удовлетворительно» (14 – 12 балла для КР): уровень недостаточно высок. Допущено до 5 ошибок, не существенно влияющих на конечный результат, но ход решения верный. Студент может ответить лишь на некоторые из заданных вопросов, связанных с работой.

- Пороговый уровень освоения компетенций не сформирован, оценка «неудовлетворительно» (менее 12 баллов для КР): работа выполнена на низком уровне. Допущены грубые ошибки. Решение принципиально не верно. Ответы на связанные с работой вопросы обнаруживают непонимание предмета и отсутствие ориентации в материале проекта.

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	Каргузова Т.Д.	Водоотведение и очистка сточных вод: курс лекций для слушателей ФДВО образовательные программы - «Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения»	Новочеркасск, 2012
Л1.2	Зацепина М.В., Дерюшев Л.Г.	Курсовое и дипломное проектирование водопроводных и канализационных сетей и сооружений: учебное пособие для строительных техникумов	Москва: Бастет, 2011
Л1.3	Белоконев Е.Н., Попова Т.Е.	Водоотведение и водоснабжение: учебное пособие для бакалавров	Ростов-на-Дону: Феникс, 2012

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.4	Воронов Ю.В.	Водоотведение и очистка сточных вод: учебник для студентов обучению по специальности "Водоснабжение и водоотведение" направлению подготовки "Строительство"	Москва: АСВ, 2009
Л1.5	Картузова Т.Д., Олейник Р.А., Васильев А.М.	Очистка сточных вод: учебное пособие для магистрантов направления подготовки "Природообустройство и водопользование"	Новочеркасск, 2016
Л1.6	Васильев А.М., Олейник Р.А., Картузова Т.Д.	Инженерные системы водоснабжения и водоотведения: учебное пособие для студентов и магистров направления "Природообустройство и водопользование"	Новочеркасск, 2016
Л1.7	Кадысева А. А.	Водоотведение и очистка сточных вод: учебное пособие	Омск: Омский ГАУ, 2014
7.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Павлинова И.И., Баженов В.И.	Водоснабжение и водоотведение: учебник для бакалавров по специальности "Водоснабжение и водоотведение"	Москва: Юрайт, 2012
Л2.2	Лукиных А.А., Лукиных Н.А.	Таблицы для гидравлического расчета канализационных сетей и дюкеров по формуле акад. Н.Н. Павловского: справ. пособие	Москва: Бастет, 2011
Л2.3	Картузова Т.Д.	Водоснабжение и водоотведение: курс лекций для студентов специальности 270104 - "Гидротехническое строительство"	Новочеркасск, 2012
Л2.4	Самусь О. Р., Овсянников В. М., Кондратьев А. С.	Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики: учебное пособие	Москва ; Берлин: Директ-Медиа, 2014
7.1.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	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
Л3.2	Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. водоснабжения и водоотведения ; сост. Т.Д. Картузова, М.Т. Иванова	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	Справочная система Консультант Плюс	http://www.consultant.ru/	
7.2.5	Официальный сайт НИМИ Донской ГАУ с доступом в электронную библиотеку	http://www.ngma.su/	
7.2.6	Информационные, справочные и поисковые системы	Rambler, Google, Яндекс	
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	Интегрированная система прочностного анализа и проектирования конструкций Structure CAD Office 11.1 и 11.3	лицензия № 8719м от 27.09.2010 с ООО НПФ "SCAD SOFT", лицензия № 8720м от 27.09.2010 с ООО НПФ "SCAD SOFT"	
7.3.3	CorelDRAW Graphics Suite X4 Education License ML (1-60)	LCCDGSX4MULAA 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	AdobeAcrobatReader DC	Лицензионный договор на программное обеспечение для персональных компьютеров Platform Clients_PC_WWEULA-ru_RU-20150407_1357 AdobeSystemsIncorporated (бессрочно).
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	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.
8.2	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 вакуумметр – 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.
8.3	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.
8.4	3	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.; Системный блок Pro-511 – 8 шт.; Монитор 17" ЖК VS – 8 шт.; Принтер Canon LBP-810 - 8 шт.; Терминальная станция, сервер -1 шт.; Терминальный клиент – 15 шт.; Учебно-наглядные пособия (5 шт.); Доска ? 1 шт.; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя.
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.		

11. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

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

8.3 Современные профессиональные базы и информационные справочные системы

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

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

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

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

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

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

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

Декан факультета

Федорян А.В.

(подпись)

(Ф.И.О.)