

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИСА

УТВЕРЖДАЮ /А.И. Толстухин/
(Ф.И.О. декана (директора института))

13.02.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.2.6 Водоснабжение и водоотведение

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

20.03.02 Природообустройство и водопользование

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Инженерные системы водоснабжения и водоотведения

Курс 3, 4

Семестр 5, 6, 7, 8

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	504 / 14	часов/зачетных единиц
Лекции	92	часов
Лабораторные работы	34	часов
Практические занятия	132	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	258	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	6, 7	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	210	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	7	семестр
Зачет	6, 8	семестр
БРК, ДЗ	5	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 20.03.02 Природообустройство и водопользование

Программу составили:

старший преподаватель	СКиВС	СОГЛАСОВАНО	А.М. Сибгатуллина
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра строительных конструкций и водоснабжения

(наименование кафедры)		
29.01.2024	протокол №	6
(дата)		

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	В.М. Поздеев
		(И.О. Фамилия)

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими) кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	В.М. Поздеев
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	Ю.А. Кузнецова
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Расторгуева Елена Николаевна, директор ФГБУ "Управление "Мармелиоводхоз"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 12.03.2024 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ПК-1 Способен к участию в строительстве инженерных систем водоснабжения и водоотведения	ПК-1.1 Знания и владение методами строительства инженерных систем водоснабжения и водоотведения.	<p>знания: Организация первичного учета воды Необходимые знания по трудовой функции код А/02.5 «Анализ и контроль процесса подачи воды в водо-проводную сеть</p> <p>умения: навыки: Разработка планов и графиков проведения работ по техническому обслуживанию, текущему и капитальному ремонту оборудования, систем и сооружений водозабора, а также работ по подготовке водозабора к работе в зимних условиях Корректировка технической и технологической документации, необходимой для эксплуатации конструктивных элементов, оборудования, систем и водозаборных сооружений. Определение номенклатуры внедрения нового оборудования для сооружений водоотведения, комплексной механизации и автоматизации технологических процессов очистных сооружений водоотведения Организация работ по техническому обслуживанию и ремонту технологического и вспомогательного оборудования очистных сооружений водоотведения согласно утвержденным планам и графикам Организация учета, хранения и утилизации осадков сточных вод с очистных сооружений водоотведения (или от сооружений биологической очистки; отходы, образующиеся в процессе очистки сточных вод и обработки осадка; песок из песколовок) Организация сбора информации об образовании, накоплении, размещении и передаче на утилизацию отходов Определение потребностей в обновлении технологического и вспомогательного оборудования станции</p>
	ПК-1.2 Умение решать задачи, связанные с применением в практической деятельности методов строительства инженерных систем водоснабжения и водоотведения.	<p>знания: умения: Внедрять новые и совершенствовать действующие технологические процессы и режимы водоподготовки. Внедрять новые и совершенствовать действующие технологические процессы и режимы водоочистки Оптимизировать режимы работы станции водоподготовки с целью доведения качества</p> <p>навыки:</p>

<p>2. ПК-3 Способен участвовать в научных исследованиях инженерных систем водоснабжения и водоотведения с учетом нормативного правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности</p>	<p>ПК-3.1 Знание и владение методами научных исследований, интеллектуальных прав для выявления, учета, обеспечения правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности и распоряжения ими, в том числе в целях практического применения. Владение навыками предварительного проведения патентных исследований и патентного поиска.</p>	<p>знания: Современные энергосберегающие технологии и оборудование в системах водоснабжения Перспективы развития профессиональной деятельности в области водоснабжения и водоотведения. Отечественные и зарубежные достижения науки и техники, специальная литература в области водоснабжения Перспективы развития профессиональной деятельности в области водоснабжения и водоотведения Оценивать направления развития отечественной и зарубежной науки и техники в сфере водоснабжения и водоотведения Перспективы технического и технологического развития деятельности, связанной с водоподготовкой.</p> <p>умения:</p> <p>навыки: : Приемами выбора компоновочных решений всего комплекса водоснабжения или очистки сточных вод. Разработке графиков забора воды из водных объектов на основании оперативных прогнозов Руководство работой по проектированию и созданию новых производственных мощностей по очистке сточных вод Методами расчета и проектирования очистных сооружений и сооружений водопровода; навыками составления балансовых схем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий и населенных пунктов</p>
	<p>ПК-3.2 Умение решать задачи в области научных исследований по внедрению прогрессивной техники и технологии, обеспечивающих повышение качества строительства и эксплуатации инженерных систем водоснабжения и водоотведения с учетом нормативного правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности.</p>	<p>знания:</p> <p>умения: Рассчитывать объемы и определять виды ремонтных работ Организация работ по изучению и внедрению научно-технических достижений, передового отечественного и зарубежного опыта по техно-логическому процессу очистки сточных вод. Изучать и использовать передовой отечественный и зарубежный опыт в области водоснабжения Оценивать направления развития отечественной и зарубежной науки и техники в сфере водоснабжения Расширять свой кругозор в области организации функционирования оборудования и инженерных систем водоснабжения Осуществлять творческий поиск решения проблем, возникающих в процессе организации и эксплуатации оборудования, инженерных систем, зданий и сооружений насосной станции водопровода</p> <p>навыки:</p>

3. ПК-4 Способен к организации работ по эксплуатации инженерных систем водоснабжения и водоотведения	ПК-4.1 Знания и владение методами организации комплекса работ по эксплуатации инженерных систем водоснабжения и водоотведения.	знания: Методы оценки и минимизации расхода электроэнергии оборудованием водозаборных сооружений Состав проектной документации на ремонт и реконструкцию систем умения: навыки: Выдача заключений по вопросам реконструкции и технического перевооружения водозаборных сооружений с применением современного энергоэффективного оборудования Контроль качества работ по обслуживанию и ремонту конструктивных элементов, оборудования, систем и сетей водозаборных сооружений Контроль качества технического обслуживания, текущего и капитального ремонта технологического оборудования, сооружений и других объектов очистных сооружений
	ПК-4.2 Умение решать задачи, связанные с организацией комплекса работ по эксплуатации инженерных систем водоснабжения и водоотведения.	знания: умения: Контролировать качество выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту конструктивных элементов, оборудования, систем и сетей водозаборных сооружений Оценивать соответствие режима работы артезианских скважин требованиям гидротехнической и эксплуатационной документации Оценивать соответствие режима работы очистных сооружений требованиям природо-охранного законодательства и эксплуатационной навыки:

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Инженерная геодезия (ПК-1), Введение в инженерную деятельность (ПК-3), Инженерная геодезия (ПК-3), Инженерная геодезия (ПК-4); практик: Учебная практика. Ознакомительная практика (ПК-1), Учебная практика. Ознакомительная практика (ПК-3), Учебная практика. Ознакомительная практика (ПК-4), Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика (ПК-4)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Гидротехнические сооружения (ПК-1), Водохозяйственное строительство (ПК-1), Эксплуатация инженерных систем водоснабжения и водоотведения (ПК-3), Гидротехнические сооружения (ПК-3), Водохозяйственное строительство (ПК-3), Гидравлика водотоков и сооружений (ПК-3), Эксплуатация инженерных систем водоснабжения и водоотведения (ПК-4), Мелиорация, рекультивация и охрана земель (ПК-4), Санитарно-техническое оборудование зданий (ПК-4), Сельскохозяйственное водоснабжение и обводнение территорий (ПК-4), Эксплуатация инженерных систем сельскохозяйственного водоснабжения, водоотведения и обводнения территорий (ПК-4), Гидротехнические сооружения (ПК-4), Системы автоматизированного проектирования инженерных сетей зданий и сооружений (ПК-4); практиках:

Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика (ПК-1)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: дискуссионные, лекционные занятия, практические и лабораторные занятия, процедуры самообучения

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, информационные, классическая лекция, проблемная лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Водоснабжение	51	ПК-1, ПК-3, ПК-4
Лекция. Лекция №1 Основные категории потребителей воды. Классификации систем водоснабжения. Основные элементы си-стем водоснабжения.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие №1 Определение среднесуточных расходов воды. Максимально суточных расходов	1	
Лекция. Лекция № 2 Схемы водоснабжения различного назначения	2	
Практическое занятие. Практическое занятие № 2 Расход воды на пожаротушение. Расход воды на полив.	1	
Практическое занятие. Практическое занятие № 3 Суточный расход воды на нужды промышленного предприятия. Определение максимального часового расхода.	2	
Лекция. Лекция №3 Водозаборные сооружения из поверхностных источников. Классификация водозаборов из поверхностных источников водоснабжения. Условия забора воды из рек. Речные водозаборные сооружения берегового и руслового типа; условия их применения. Выбор места их расположе-ния. Конструкции речных водозаборных сооружений. Тех-нологическое и грузоподъемное оборудование водозаборных сооружений	2	
Практическое занятие. Практическое занятие № 4 Определение суточных расходов воды на водопотребление населенного пункта. Графики водопотребления	1	
Лекция. Лекция №4 Сооружения для забора подземных вод. Подземные воды как источник водоснабжения. Основные виды подземных вод, их классификация. Запасы подземных вод. Типы сооружений для добывания подземных вод. Вертикальные водозаборы, их характеристики. Водозабор с группой колодцев. Основы расчета.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие №5 Гидравлические расчеты речных водозаборных сооружений	2	
Лекция. Лекция №5 Системы подачи и распределения воды.	2	

Основные способы транспортирования воды. Разводящие водопроводные сети. Трассировка. Зонирование	
Практическое занятие. Практическое занятие № 6. Потокораспределение. Определение расходов путевых, узловых в водопроводной сети	1
Лекция. Лекция №6. Гидравлический расчет тупиковых и кольцевых водопроводных сетей. Противопожарное водоснабжение. Водоводы и их расчет. Классификация водоводов.	2
Практическое занятие. Практическое занятие №7 Проверка Схемы потокораспределения	1
Практическое занятие. Практическое занятие №8 Определение диктующей точки кольцевой сети по башенной или безбашенной схеме водоснабжения.	1
Лекция. Лекция №7 Режим подачи воды. Регулирующие и запасные сооружения. Водонапорные башни. Резервуары. Гидропневматические напорно-регулирующие установки.	2
Практическое занятие. Практическое занятие №9 Определение объемов РЧВ и резервуара ВБ	1
Лекция. Лекция №8. Глубина заложения водопроводных труб. Материалы труб.	2
Лекция. Практическое занятие №10 Определение строительной высоты водонапорной башни. Определение объема регулирующих емкостей: резервуара чистой воды, бака водонапорной башни	1
Лекция. Лекция № 9. Водопроводная арматура запорно-регулирующая (затворы, вентили), предохранительная (предохранители, обратные клапаны, воздушные вантузы и др.) и водоразборная (пожарные гидранты, уличные колонки).	1
Практическое занятие. Практическое занятие №11 Детализация водопроводной сети. Условные обозначения водопроводной арматуры и фасонных частей	1
Лекция. Лекция №10. насосные станции I подъема, II и последующих подъемов, повысительные и циркуляционные.	1
Практическое занятие. Практическое занятие №12 Требуемый напор насосов станции I подъема при подаче воды на очистные сооружения	1
Практическое занятие. Практическое занятие №13 Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водозаборных сооружений. Установление границ поясов зоны санитарной охраны. Санитарно-технические мероприятия, проводимые в зоне санитарной охраны	1

<p>Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР</p> <ul style="list-style-type: none"> - подготовка к лабораторно-практическим занятиям; - подбор соответствующей нормативной литературы, изучение ГОСТов на материалы; <p>Темы для самостоятельного изучения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные элементы системы водоснабжения в зависимости от источника водообеспечения; - изучение инструкции водозаборных узлов при заборе воды из открытых водотоков, подземных вод, напорных и безнапорных, из водохранилищ; - приток воды к колодцам в напорном и в безнапорном водоносных пластах, несовершенные колодцы. Влияние размеров и конструкции колодцев на дебит. Определение дебита; - требования, предъявляемые к качеству воды различными водопотребителями; - графики пьезометрических линий; 	18	ПК-1, ПК-3, ПК-4
Водоотведение	40	
Лекция. Лекция № 11 Классификация сточных вод и генезис их загрязнений. Особенности сточных вод агропромышленных объектов. Общая схема системы водоотведения поселка, города и ее основные элементы.	1	
Практическое занятие. Практическое занятие №14. Условия приема сточных вод в канализацию. Предельно-допустимые концентрации (ПДК) загрязнений сточных вод, принимаемых в канализацию.	1	
Лекция. Лекция № 12. Бассейны водоотведения. Факторы, определяющие количество и режим поступления образующихся сточных вод для различных объектов канализования. Зависимость водоотведения от водопотребления. Нормы водоотведения	1	
Практическое занятие. Практическое занятие №15 Определение расчетных, суточных, часовых и секундных расходов бытовых и производственных сточных вод.	1	
Лекция. Лекция № 13 Основные исходные данные для разработки проектов канализации. Правила трассировки наружных канализационных сетей. Разбивка территории на бассейны канализования	1	
Практическое занятие. Практическое занятие №16. Трассировка уличной сети по объемлющей схеме, «по пониженной стороне квартала», через квартал	1	
Лекция. Лекция № 14 Расположение канализационных трубопроводов в поперечном профиле улиц относительно различных сооружений и коммуникаций. Современные методы прокладки подземных коммуникаций	1	
Практическое занятие. Практическое занятие № 17. Определение расчетных расходов от водопотребителей	1	
Практическое занятие. Практическое занятие № 18. Определение начальной глубины заложения канализационной сети	1	

Лекция. Лекция № 15 Формы поперечного сечения труб и каналов, их гидравлическая характеристика, особенности и условия применения. Фактический и расчетный режимы движения сточных вод в канализационной сети.	1	ПК-1, ПК-3, ПК-4
Практическое занятие. Практическое занятие № 19. Определение расчетных средне-секундных и максимально секундных расходов на участках сети.	2	
Лекция. Лекция № 16 Расчетные (нормативные) скорости потока, уклоны лотка, наполнения труб и соотношения между ними. Графики изменения относительных расходов и скоростей от степени наполнения труб. Самоочищающие скорости, наименьшие уклоны и диаметры. Безрасчетные участки канализационной сети.	1	
Практическое занятие. Практическое занятие №20. Попутные, транзитные, боковые и расчетные расходы и их определение	2	
Лекция. Лекция № 17 Основные правила конструирования канализационных сетей. Канализационные трубы, коллекторы, каналы и требования к ним. Современные конструкции, материалы и стандарты. Условия применения. Способы и средства соединения. Подготовка основания	1	
Практическое занятие. Практическое занятие № 21. Смотровые перепадные колодцы.	1	
Лекция. Лекция № 18 Смотровые (линейные, поворотные, узловые, контрольные) промывные, перепадные и др. канализационные колодцы. Соединительные камеры. Основные сведения о конструкциях, выборе места расположения. Дюкеры, эстакады, переходы и другие сооружения на сети при пересечении с естественными препятствиями, подземными и	1	
Практическое занятие. Практическое занятие № 22,23 Построение продольного профиля по расчетной трассе КС	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР - подготовка к практическим и лабораторным занятиям; -изучение типовых конструкций; -подбор соответствующей нормативной литературы, изучение ГОСТов на материалы.	18	
Дождевая канализация	53	
Лекция. Лекция № 19 Назначение дождевой сети. Системы дождевой канализации. Внутренние и наружные водостоки. Основные закономерности выпадения дождей	1	
Практическое занятие. Практическое занятие №24. Определение коэффициента стока и коэффициента покрова территории	2	
Лекция. Лекция № 20 Трассировка дождевой канализации сети и расположение дождеприемников. Элементы наружной дождевой канализации	1	
Практическое занятие. Практическое занятие №25. Определение расчетных расходов дождевых стоков. Определение расчетной продолжительности протекания	2	

дождевых вод по поверхности и трубам		
Лекция. Лекция № 21 Определение глубины заложения уличной сети	1	
Практическое занятие. Практическое занятие № 26 Гидравлический расчет дождевой сети	4	
Лекция. Лекция № 22 Качественная характеристика поверхностного стока. Степень и характер загрязнения поверхностного стока.	1	
Лабораторная работа. Лабораторно-практическое занятие № 27 Определение расчетной концентрации ЗВ при выпуске поверхностного стока в водные объекты	2	
Лекция. Лекция № 23 Условия отведения поверхностного стока	1	
Лабораторная работа. Лабораторно-практическое занятие №29. Среднегодовые объемы поверхностных сточных вод	2	
Лекция. Лекция № 24 Схемы сбора и отведения поверхностного стока	1	
Лабораторная работа. Лабораторно-практическое занятие № 30,31. Расчет расхода дождевых стоков, отводимых на очистку и в водные объекты	4	
Лекция. Лекция № 25 Определение расчетной производительности очистных сооружений дождевого стока	1	
Лабораторная работа. Лабораторно-практическое занятие №32. Расчетная производительность очистных сооружений дождевого стока	2	
Лекция. Лекция № 26, 27 Канализационные насосные станции и приемно-регулирующие резервуары. Выбор места расположения. Основные типы и конструкции. Оборудование. Особенности режимов работы. Определение емкости резервуаров.	2	
Лабораторная работа. Лабораторно-практическое занятие № 33, 34. Определение емкости приемно-регулирующих резервуаров. Высотное расположение	4	
Лабораторная работа. Лабораторно-практическое занятие № 35, 36. Деловая игра «Решение экологической и социально-экономической проблемы»	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР - подготовка к практическим и лабораторным занятиям; -изучение типовых конструкций; -подбор соответствующей нормативной литературы, изучение ГОСТов на материалы.	18	
Иная контактная работа: выполнение контрольной работы, дифференцированный зачет (БРК), консультации	0	

6 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Насосы и Насосные станции водоснабжения и водоотведения	86	ПК-1, ПК-3, ПК-4
Лекция. Лекция № 1 Назначение, принцип действия и области применения насосов различных типов, основные параметры и классификация насосов. Схемы устройства лопастных насосов	2	

Практическое занятие. Практическое занятие № 1. Определение расхода насосной станции. Выбор количества рабочих насосов и определение расчетного расхода	4
Лекция. Лекция № 2 Рабочий процесс лопастных насосов. Напор, развиваемый насосом. Мощность насоса, коэффициент полезного действия	2
Практическое занятие. Практическое занятие № 2. Выбор насосов при принятой напорно-регулирующей емкости на сети. Определение расчетного напора рабочего насоса	4
Лабораторная работа. Лабораторная работа №1 Устройство центробежных насосов «Д»	2
Лабораторная работа. Лабораторная работа №2. Устройство центробежных насосов «К»	2
Лекция. Лекция № 3 Характеристики и режим работы лопастных насосов. Теоретические характеристики насосов .Рабочие характеристики насосов и способы их получения	2
Практическое занятие. Практическое занятие № 3. Выбор типа и марки рабочего насоса. Резервные насосы. Особенность расчета подачи и напора, развиваемых пожарными насосами	4
Лабораторная работа. Лабораторная работа № 3Определение геометрической высоты всасывания насоса	2
Лекция. Лекция № 4 Изменение характеристик насосов при изменении частоты вращения и геометрических размеров колеса	2
Практическое занятие. Практическое занятие № 4 Анализ совместной работы насосов и трубопроводов	4
Лабораторная работа. Лабораторная работа № 4. Определение геометрической высоты всасывания насоса при установке насоса выше уровня жидкости в приёмном резервуаре, ниже уровня жид-кости в приёмном резервуаре (насос установлен под зали-вом), в случае, когда жидкость в приёмном резервуаре нахо-дится под избыточным давлением.	2
Лекция. Лекция № 5 Совместная. работа насосов и сети. Характеристика трубопровода и фактическая подача насоса	2
Практическое занятие. Практическое занятие № 5 Определение отметки оси насоса. Определение отметки пола машинного зала насосной станции	4
Лабораторная работа. Лабораторная работа № 5 Общая характеристика НС. Компоновка насосно-силового агрегата.	2
Лекция. Лекция № 6 Параллельная работа насосов . Последовательная работа насосов	2
Практическое занятие. Практическое занятие № 6 Параллельная работа насосов. Последовательная работа насосов. Подача насосов	4
Лабораторная работа. Лабораторная работа № 6 Предотвращение кавитации в насосах. Общая характеристика НС.	2
Лекция. Лекция № 7 Типы насосных станций систем водоснабжения и канализации. Назначение насосных станций.	2

Основ-ные требования, предъявляемые к их сооружению и оборудованию		
Практическое занятие. Практическое занятие № 7 Определение высоты наземной части машинного зала. Определение основных размеров насосной станции	4	
Лабораторная работа. Лабораторная работа № 7 Канализационные насосные станции. Особенности работы	2	
Лекция. Лекция № 8 Основное энергетическое и вспомогательное оборудование насосных станций	2	
Практическое занятие. Практическое занятие № 8 Подбор вспомогательного оборудования насосной станции. Вакуум-насосы, дренажные насосы, подъемно-транспортное оборудование и др.	4	
Лабораторная работа. Лабораторная работа № 8 Специальные насосы	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение курсового проекта/работы - подготовка к практическим и лабораторным занятиям; -изучение типовых конструкций; -подбор соответствующей нормативной литературы, изучение ГОСТов на материалы; Темы для самостоятельного изучения: - Характеристики лопастных насосов. Виды и особенности характеристик центробежных диагональных и осевых насосов. Виды испытаний. Нормальные испытания насосов. Понятие об оптимальной точке и рабочей зоне. - Универсальные и безразмерные характеристики лопастных насосов - Рыбозащитные сооружения и устройства. Организация и эксплуатации насосных станций - Схемы переключений напорных трубопроводов	22	
выполнение курсового проекта/работы	22	
Иная контактная работа: защита курсового проекта/работы, выполнение контрольной работы, консультации	0	

7 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Водоподготовка (Улучшение качества природных вод)	78	ПК-1, ПК-3, ПК-4
Лекция. Лекция № 1 Оценка качества воды и методы ее обработки. Источники природных вод и состав их примесей. Физиче-ские, химические, бактериологические (санитарные) и био-логические показатели воды.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие №1 Определение производительности станции. Выбор техноло-гической схемы очистки и состава основных сооружений	2	
Лекция. Лекция № 2. Требования к качеству воды основных категорий потребителей. Задачи водопроводных очистных со-оружений и основные процессы обработки воды. Различные сочетания методов обработки воды в зависи-мости от каче-ства исходной воды и требований к ней потребителей	2	

Практическое занятие. Практическое занятие № 2 Определение дозы коагулянта Определение дозы щелочного реагента. Определение дозы флокулянта. Расчёт оборудования для приготовления, хранения и дозирования коагулянта	2
Лекция. Лекция № 3 Осветление и обесцвечивание воды. Безреагентный и реагентный способы осветления Коагулирование примесей воды. Реагентное хозяйство	2
Практическое занятие. Практическое занятие № 3. Выбор и расчет смесителя. Расчет воздухоотделителя	2
Лекция. Лекция № 4 способы хранения реагентов и введение их в воду, дозаторы постоянного количества и пропорциональные. Расчет растворных и расходных баков мокрого хранения коагулянта	2
Практическое занятие. Практическое занятие № 4 Расчет оборудования для приготовления, хранения и дозирования раствора подщелачивающего реагента	2
Лекция. Лекция № 5 Отстаивание воды. Удаление взвешенных веществ и коллоидов осаждением. Закономерности осаждения взвеси в воде. Кривые выпадения взвеси и определение с их помощью расчетных скоростей выпадения взвеси. Понятия периодического и непрерывного отстаивания	2
Практическое занятие. Практическое занятие № 5 Расчет камеры хлопьеобразования и отстойника	2
Лекция. Лекция № 6 Отстойники горизонтальные: теория осаждения частицы в горизонтальном отстойнике, конструкция отстойника, расчет отстойника. Устройства для распределения и отвода воды и удаления осадка. Вертикальные отстойники: теория осаждения частицы в вертикальном отстойнике, конструкция отстойника, расчетные параметры и принцип расчета. Конструкция тонкослойных отстойников. Радиальные отстойники: принцип действия, конструкция, основы расчета. Эксплуатация отстойников	2
Практическое занятие. Практическое занятие № 6 Расчет осветлителя со слоем взвешенного осадка	2
Лекция. Лекция № 7 Осветление воды пропуском через слой взвешенного осадка: принцип действия осветлителей со взвешенным осадком, типы и конструкции осветлителей и область их применения, расчет осветлителей	2
Практическое занятие. Практическое занятие № 7 Отстойники горизонтальные, вертикальные	2
Лекция. Лекция № 8 Фильтрация воды. Основы теории процесса фильтрации. Задержание загрязнений на медленных и скорых фильтрах. Пленочное и объемное фильтрование	2
Практическое занятие. Практическое занятие № 8 Расчет скорых фильтров. Скорые фильтры с промывкой водой. Скорые фильтры с водо-воздушной промывкой	2
Практическое занятие. Практическое занятие № 9 Конструкция, область применения медленных безреагентных фильтров. Медленные фильтры, регенерируемые с удалением верхнего слоя песка и регенерируемые с помощью рыхления и	2

гидросмыва. Их расчет. Безреагентные напорные фильтры, их расчет. Скорые фильтры: конструкция, принцип работы, область применения. Загруз-ка фильтров		
Практическое занятие. Практическое занятие №10 Расчет медленных фильтров	2	
Практическое занятие. Практическое занятие № 11 Обеззараживание воды, удаление запахов Задачи и методы обеззараживания. Классификация методов. Хлорирование воды: действие жидкого хлора, дозы и места введения хлора, дозаторы, емкости для хранения хлора. Обеззараживание гипохлоритом натрия, прямым электролизом. Озонирование: действие озона, дозы, установки для получения озона. Бактерицидное облучение воды: обеззараживающее действие ультрафиолетовых лучей и установки для их получения. Другие методы обеззараживания воды: термический, ультразвуковой, рентгеновский, радио-активным излучением	2	
Практическое занятие. Практическое занятие № 12 Расчет контактных префильтров	2	
Практическое занятие. Практическое занятие № 13. Компоновка станций осветления и обеззараживания воды. Выбор площадки для очистных сооружений. Высотные схемы и компоновки станций при реагентном и безреагентном методах осветления	4	
Практическое занятие. Практическое занятие № 14 Составление высотной схемы. РЧВ.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие № 15 Обеззараживание воды	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение курсового проекта/работы - подготовка к практическим и лабораторным занятиям; -изучение типовых конструкций; -подбор соответствующей нормативной литературы, изучение ГОСТов на материалы; Темы для самостоятельного изучения: - Фторирование и обесфторивание воды. Стабилизационная обработка. Классификация применяемых методов. Область их применения. Технологические схемы и принципы работы установок. -Стабилизационная обработка воды. Основные проблемы, возникающие при эксплуатации водопроводных систем. Индексы стабильности воды - Специальные методы обработки природных вод. Знакомство с методами умягчения воды, опреснения и обессоливания; удаления из воды железа и марганца, растворенных газов.	30	
выполнение курсового проекта/работы	30	
Иная контактная работа: выполнение контрольной работы, защита курсового проекта/работы, консультации	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

8 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Очистка сточных вод. Необходимая степень очистки сточных вод	108	ПК-1, ПК-3, ПК-4
Лекция. Лекция № 1. Состав сточных вод. Нерастворимые, коллоидные и растворимые вещества в сточных водах. Оседающие и неоседающие вещества в сточных водах.. Растворение и потребление кислорода в воде водоемов. Биохимическая потребность в кислороде (БПК), химическая потребность в кислороде (ХПК) и окисляемость сточных вод.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие № 1 Расчет концентрации БПК и взвешенных веществ, поступающей на очистные сооружения смеси городских и производственных сточных вод.	2	
Лекция. Лекция № 2 Охрана водоемов от загрязнений. Процессы самоочищения водоемов. Условия спуска сточных вод в системы водоотведения городов и в водоемы.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие № 2, 3. Определение необходимой степени очистки сточных вод по взвешенным веществам, БПК, растворенному кислороду. Примеры выбора технологической схемы очистных сооружений и конструкций отдельных типов сооружений.	4	
Лекция. Лекция № 3 Методы механической, биологической и физико-химической очистки сточных вод. Основные направления в развитии методов очистки сточных вод. Схемы очистных станций и методы их оптимизации.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие № 4 Примеры выбора технологической схемы очистных сооружений и конструкций отдельных типов сооружений.	2	
Лекция. Лекция № 4 Сооружения для механической очистки. Решетки. Комбинированные решетки-дробилки, их расчет и конструкции. Песколовки горизонтальные, вертикальные, тангенциальные, аэрируемые. Методы расчета и конструкции. Отстойники горизонтальные, вертикальные, радиальные, тонкослойные. Методы расчета и конструкции, преимущества и недостатки	2	
Практическое занятие. Практическое занятие № 5, 6. Примеры на расчет решеток. Примеры на расчет песколовки и песковых площадок. Примеры на расчет отстойников.	4	
Лекция. Лекция № 5 Предварительная аэрация и биокоагуляция сточных вод	2	
Практическое занятие. Практическое занятие № 7 Примеры расчета отстойников с учетом применения биокоагуляции.	2	
Лекция. Лекция № 6 Сооружения для обработки осадка. Процессы сбраживания сточных вод. Мезофильное и термофильное сбраживание, аэробная стабилизация и условия их применения. Септики, их расчет и конструкции. Двухъярусные отстойники, их расчет и конструкции. Типы метантенков	2	
Практическое занятие. Практическое занятие № 8, 9. Примеры	4	

расчета метантенков и иловых площадок.	
Лекция. Лекция № 7. Поля орошения и фильтрации, биологические пруды. Классификация полей орошения и фильтрации, сельскохозяйственных полей. Методы расчета и устройство. Нормы нагрузки. Распределение сточных вод. Отвод очищенных сточных вод. Биологические пруды, методы их расчета и устройство	2
Практическое занятие. Практическое занятие № 10. Примеры на расчет полей орошения и полей фильтрации.	2
Лекция. Лекция № 8. Биофильтры. Классификация биологических фильтров. Биофильтры обычного типа. Высоконагружаемые биофильтры. Биофильтры с пластмассовой загрузкой и блочные биофильтры, их расчет и конструкции. Вентиляция биофильтров. Принципы работы высоконагружаемых биофильтров. Рециркуляция. Конструкции биофильтров обычных	2
Практическое занятие. Практическое занятие № 11, 12. Примеры на расчет биофильтров.	4
Лекция. Лекция № 9. Сущность биохимических процессов в аэротенках. Классификация аэротенков по гидродинамическому режиму (смесители, вытеснители, с рассредоточенным выпуском воды), по нагрузке на активный ил (классические, высоконагружаемые, полного окисления).	2
Практическое занятие. Практическое занятие № 13. Примеры на расчет аэротенков.	2
Лекция. Лекция № 10. Системы аэрации и типы аэраторов (пневматические, механические, струйные, эрлифтные и т.д.) Использование технического кислорода. Конструкции коридорных аэротенков и совмещенных сооружений (аэротенки-отстойники, аэроакселаторы, аэротенки-осветлители и т.д.).	2
Практическое занятие. Практическое занятие № 14, 15. Примеры на расчет аэротенков.	2
Лекция. Лекция № 11. Вторичные отстойники после биофильтров и аэротенков: горизонтальные, радиальные, вертикальные. Тонкослойные отстойники. Особенности конструкции, расчет. Илоуплотнители активного ила	2
Практическое занятие. Практическое занятие № 16. Примеры на расчет вторичных отстойников и илоуплотнителей.	2
Лекция. Лекция № 12. Методы и сооружения для глубокой очистки биологически очищенных сточных вод.	2
Практическое занятие. Практическое занятие № 17, 18. Примеры на расчет дезинфекции сточных вод. Методы обеззараживания сточных вод. Примеры компоновки генплана очистных сооружений, коммуникации площадки очистных сооружений. Построение профилей движения “воды”, “осадка” и “ила”.	2

<p>Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР</p> <ul style="list-style-type: none"> - подготовка к практическим занятиям; -изучение типовых конструкций; -подбор соответствующей нормативной литературы, изучение ГОСТов на материалы <p>Перечень тем для самостоятельного изучения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Осадок сточных вод и его количественная и качественная характеристики. Процессы нитрификации и денитрификации, их значение при очистке сточных вод; - Охрана водоемов от загрязнений. Использование городских сточных вод в сельском хозяйстве и в промышленности ; -Физико-химические методы очистки сточных вод ; - Конструкция и расчет тонкослойных модулей; - Познакомиться с конструкцией биокоагуляторов по авторским свидетельствам и патентам; - Познакомиться с конструкциями метантенков и аэробных стабилизаторов по авторским свидетельствам и патентам; - Техничко-экономическое обоснование применения полей орошения, полей фильтрации и биопрудов; - Расчет биофильтров разных конструкций; - аэротенки продленной аэрации, основы расчета; - Конструкции аэротенков и систем аэрации; - Методы обеззараживания сточных вод. Обеззараживание жидким хлором и хлорной известью. Обеззараживание сточных вод озонированием. Контактные резервуары. Сооружения для насыщения очищенной воды кислородом. Выбор метода выпуска сточных вод в соответствии с санитарными требованиями; - Распределение сточных вод по отдельным сооружениям очистных станций. Измерительные устройства. Техничко-экономические обоснования выбора схем очистных сооружений. Принципы оптимизации станций. Типовые очистные станции. Автоматизация и диспетчеризация работы очистных сооружений. 	52	
Иная контактная работа:	0	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности.

Занятия лекционного типа дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом лабораторно-практического занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины.

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины,

оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины включает выполнение курсовых проектов, контрольных работ, расчётно-графических работ, лабораторно-практических работ. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Условия аттестации приведены в технологической карте, входящей в состав рабочей программы дисциплины. Формами промежуточной аттестации по дисциплине являются зачёт (6, 8 семестры) балльно-рейтинговый контроль (5 семестр), экзамен (7 семестр); по курсовым проектам - дифференцированный зачёт (6, 7 семестры).

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Сибатуллина, Аклима Мингазовна. Измерение загрязнённости речной воды (на примере малой реки Малая Кокшага) [Текст] : науч.-учеб. изд. / А. М. Сибатуллина, П. М. Мазуркин; Федер. агентство по образованию, Мар. гос. техн. ун-т, Рос. Акад. Естествознания. Москва: Академия Естествознания, 2009. - 71 с. ISBN 978-5-91327-062-7. Экземпляры: всего 18.	18
2.	Процессы и аппараты защиты окружающей среды [Текст] : методические указания к выполнению практических заданий для студентов направлений 280200.62 "Защита окружающей среды", 280100.62 "Природообустройство и водопользование", 280700.68 "Техносферная безопасность", 120700.68 "Землеустройство и кадастры" / М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т"; [сост.: А. М. Сибатуллина, А. А. Иванов]. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2012. - 47 с. Экземпляры: всего 45.	45 / https://portal.volgatech.net/books/Sibatullina_processy_apparaty_zashity_okr_sredy.pdf
3.	Сибатуллина, Аклима Мингазовна. Организация проектной и научно-исследовательской деятельности [Текст] : [учебное пособие для студентов вузов по направлениям подготовки: 120700.68 "Землеустройство и кадастры", 280100.68 "Природообустройство и водопользование", 280700.68 "Техносферная безопасность" (магистратура)] / А. М. Сибатуллина; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2012. - 92 с. ISBN 978-	52 / https://portal.volgatech.net/books/Sibatullina_organizacija_proektnoj_dejatelnosti.pdf

	5-8158-1082-2. Экземпляры: всего 52.	
4.	Водоотведение и очистка сточных вод [Текст] : методические указания к выполнению курсового проекта для студентов направлений 280200.62 "Защита окружающей среды" и 280100.62 "Природообустройство и водопользование" / М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Мар. гос. техн. ун-т"; [сост.: А. М. Сибатуллина, А. А. Иванов]. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2012. - 34 с. Экземпляры: всего 33.	33
5.	Сибатуллина, Аклима Мингазовна. Водоснабжение [Текст] : учебное пособие. Ч. 1 : Наружные сети и сооружения, 2016. - 102 с. ISBN 978-5-8158-1636-7. Экземпляры: всего 29.	29 / https://portal.volgatech.net/books/Sibatullina_vodosnabzhenie_2016_1.pdf
6.	Сибатуллина, Аклима Мингазовна. Водоотведение [Текст : Электронный ресурс] : учебное пособие : [для студентов направления 20.03.02 "Природообустройство и водопользование" и изучающих курс "Водоснабжение и водоотведение"] / А. М. Сибатуллина; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2018. - 114 с. ISBN 978-5-8158-1971-9. Экземпляры: всего 20.	20 / https://portal.volgatech.net/books/Sibatullina_vodootvedenie_2018_.pdf
7.	Сибатуллина, Аклима Мингазовна. Водоснабжение [Текст : Электронный ресурс] : учебное пособие : [по направлению 20.03.02 "Природообустройство и водопользование" дисциплины "Водоснабжение и водоотведение" и "Инженерные системы водоснабжения и водоотведения"] : в 2 ч. Ч. 2 : Водоподготовка, 2018. - 150 с. ISBN 978-5-8158-1972-6. Экземпляры: всего 20.	20 / https://portal.volgatech.net/books/Sibatullina_vodosnabzhenie_chast2_vodopodgotovka_2018.pdf
8.	Сибатуллина, Аклима Мингазовна. Насосы и насосные станции водоснабжения и водоотведения [Текст] : учебное пособие : по направлению подготовки 20.03.02 "Природообустройство и водопользование", изучающим курсы "Водоснабжение и водоотведение", "Инженерные системы водоснабжения и водоотведения" / А. М. Сибатуллина; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУ ВО "Поволжский государственный технологический университет". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2019. - 63 с. ISBN 978-5-8158-2068-5. Экземпляры: всего 19.	19 / https://portal.volgatech.net/books/Sibatullina_Nasosi_i_nasosnie_stanzii_vodosnabzheniai_i_vodootvedenai_2019_.pdf
9.	Водоотведение [Текст] : учебник для студентов средних специальных заведений по специальности 270112 (2912) "Водоснабжение и водоотведение" / Ю. В. Воронов, Е. Б. Алексеев, В. П. Саломеев, Е. А. Пугачев ; под общей редакцией Ю. В. Воронова. Москва: ИНФРА-М, 2008. - 413, [1 с. ISBN 978-5-16-002767-8. Экземпляры: всего 19.	19
10.	Карелин, Владимир Яковлевич. Насосы и насосные станции [Текст] : [учеб. для студентов вузов по специальностям "Водоснабжение и канализация" и "Рацион. использование вод. ресурсов и обезвреживание пром. стоков"] / В. Я. Карелин, А. В. Минаев. Изд. 3-е, перераб. и доп. М.: БАСТЕТ, 2010. - 444, [2] с. ISBN 978-5-903178-16-2. Экземпляры: всего 10.	10

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.	Справочно-правовая система Консультант+	http://www.consultant.ru
2.	Информационно-правовой портал Гарант	http://www.garant.ru
3.	Профессиональные справочные системы Техэксперт	http://www.cntd.ru

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	250 (III)	Стенд информационный 1700*1300*90 Кафедра водных ресурсов (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
2.	252 (III)	Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);

- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.
Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий	Зачтено

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

Последовательное взаимное расположение водопроводных сооружений от источника до потребителя носит название:

1. схема водоснабжения;
2. система водоснабжения;
3. детализовка сети;
4. водопровод

По способам подачи воды водопроводы бывают:

1. самотечные (гравитационные) и напорные;
2. прямоточные, оборотные, замкнутые, с последовательным использованием воды;
3. с механической подачей воды с помощью насосов и централизованные;
4. местные, районные, групповые

Системы водоснабжения в населенных пунктах предусматривают, как правило:

1. замкнутые;
2. централизованные;
3. децентрализованные;

4. с последовательным использованием воды;

Чему равно максимальное значение коэффициента смешения?

1. 1.1
2. 0
3. 10
4. бесконечности

Что такое реэрация?

1. Растворение кислорода в воде
2. Выделение из воды кислорода
3. Поглощение воздухом водяных паров
4. Смешение сточной воды с речной

Что такое неконсервативное вещество?

1. Вещество, распадающееся в воде под действием кислорода
2. Вещество, не распадающееся в воде
3. Вещество, разрушающее природную среду
4. Не реагирует с водой

К какой группе методов относится коагуляция?

1. Физико-химическим
2. Биологическим
3. Механическим
4. Ко всем

Какого лимитирующего показателя вредности не существует?

1. Бактериологического
2. Санитарно-токсикологического
3. Общесанитарного
4. органолептического

Что такое пескопульпа?

1. Осадок из песколовков
2. Осадок со дна каналов
3. Подсушенный осадок на песковых площадках
4. Обезвоженный осадок из песковых бункеров

Каких типов отстойников не бывает?

1. Тангенциальных
2. Вертикальных

3. Горизонтальных
4. радиальных

В каком виде отстойников вода находится в неподвижном состоянии?

1. В отстойнике с вращающимся сборно-распределительным устройством
2. В осветлителе
3. В радиальном
4. В вертикальном

Что такое преаэрация?

1. Предварительное насыщение сточных вод воздухом перед отстаиванием
2. Предварительное насыщение сточных вод воздухом перед песколовками
3. Предварительное насыщение сточных вод воздухом перед аэротенками
4. Биологическая очистка

Что такое спринклеры?

1. Специальные насадки для разбрызгивания сточной воды
2. Специальное сооружение для очистки сточной воды
3. Специальное устройство для аэрации воды
4. Насадки для исключения попадания воздуха в трубопровод

Какая цель преследуется при обеззараживании воды?

1. подавление жизнедеятельности содержащихся в воде болезнетворных микробов.
2. полное уничтожение микрофлоры
3. уничтожение спорных форм
4. уничтожение патогенных микроорганизмов.

Вода, каких источников должна обязательно подвергаться обеззараживанию?

1. любых источников при несоответствии бактериологических показателей
2. артезианская
3. Грунтовая
4. открытых источников

Что происходит при обточке диаметра рабочего колеса насоса

1. Снижается напор и подача насоса
2. Увеличивается напор насоса
3. Увеличивается подача насоса
4. Не изменяются параметры насоса

Что происходит при увеличении частоты оборотов вала рабочего колеса

1. Увеличивается напор и подача

2. Увеличивается только напор
3. Увеличивается только подача
4. Снижается напор и подача

Как строится суммарная характеристика насоса при параллельной работе

1. При параллельной работе насосов их общая подача находится суммированием подачи каждого насоса при одинаковом напоре
2. При параллельной работе насосов их общая подача находится суммированием подачи каждого насоса при одинаковом расходе
3. При параллельной работе насосов их общая подача находится суммированием подачи каждого насоса при одинаковом напоре и расходе

Какие требования предъявляются при выборе системы канализации населенного пункта?

1. Очистка поверхностных сточных вод
2. Климатические условия
3. Рельеф местности
4. Климатические условия

Какие аэраторы рекомендуется применять в аэротенках

1. Мелкопузырчатые
2. Среднепузырчатые
3. Крупнопузырчатые
4. Нет верного ответа

РГР выполняется в 5 и 8 семестре

Требования и задания на РГР (5 семестр) представлены в пособии: Сибгатуллина, Аклима Мингазовна. Водоснабжение [Текст] : учебное пособие. Ч. 1 : Наружные сети и сооружения, 2016. - 102 с. ISBN 978-5-8158-1636-7.

Требования и задания на РГР (8 семестр) представлены в пособии: Водоотведение и очистка сточных вод [Текст] : методические указания к выполнению курсового проекта для студентов направлений 280200.62 "Защита окружающей среды" и 280100.62 "Природообустройство и водопользование" / М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Мар. гос. техн. ун-т"; [сост.: А. М. Сибгатуллина, А. А. Иванов]. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2012. - 34 с. Экземпляры: всего 33.

Курсовой проект выполняется в 6 и 7 семестрах

Требования к Курсовому проекту (7 сем) представлены в пособии: Сибгатуллина, Аклима Мингазовна. Водоснабжение [Текст : Электронный ресурс] : учебное пособие : [по направлению 20.03.02 "Природообустройство и водопользование" дисциплины "Водоснабжение и водоотведение" и "Инженерные системы водоснабжения и водоотведения"] : в 2 ч. Ч. 2 : Водоподготовка, 2018. - 150 с. ISBN 978-5-8158-1972-6. Экземпляры: всего 20.

Требования к Курсовому проекту (6 сем) представлены в пособии: Сибгатуллина, Аклима Мингазовна. Насосы и насосные станции водоснабжения и водоотведения [Текст] : учебное пособие : по направлению подготовки 20.03.02 "Природообустройство и водопользование", изучающим курсы "Водоснабжение и водоотведение", "Инженерные системы водоснабжения и водоотведения" / А. М. Сибгатуллина; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУ ВО "Поволжский государственный технологический университет". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2019. - 63 с. ISBN 978-5-8158-2068-5. Экземпляры: всего 19.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

5 семестр (БРК)

Каковы цели и задачи водоснабжения?

- а) Системы водоснабжения объектов любого назначения должны обеспечивать потребителей водой заданного качества, в требуемом количестве и под необходимым напором.
- б) Системы водоснабжения должны обеспечивать очистку природной воды до питьевого качества и транспортирование её к месту потребления.
- в) Системы водоснабжения должны обеспечивать водой промышленные предприятия и коммунально-бытовые объекты водой с качеством не ниже, чем требуется в ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая».

2. Какого качества должна быть вода в производственных системах водоснабжения?

- а) Ниже, чем в хозяйственно-питьевом водопроводе.
- б) Согласно требованиям технологического процесса.
- в) Умягчена, обесцвечена, обескислорожена.

3. Выберите правильное определение оборотных систем водоснабжения.

- а) Системы оборотного использования воды применяют в производственных зданиях, когда вода после однократного использования в одном цехе может быть использована на другие нужды без очистки.
- б) Обратная система водоснабжения - это система по которой подаётся вода на все нужды: хозяйственно-питьевые, производственные и противопожарные.
- в) В оборотных системах предусматривается многократное использование одной и той же воды.

4. Когда применяются системы водоснабжения с повысительной насосной установкой?

- а) Когда гарантийный напор в часы максимального водопотребления недостаточен, т.е. ниже требуемого и водоразбор характеризуется большой неравномерностью.
- б) Когда напор в наружном водопроводе постоянно или периодически ниже требуемого и когда во внутреннем водопроводе режим водопотребления характеризуется малой неравномерностью.
- в) Когда напор в наружном водопроводе достаточен и когда существенно изменяется водопотребление в здании.

5. В каких случаях применяются зонные системы водоснабжения?

- а) В высотных зданиях, когда напор в сети превышает максимально допустимый.
- б) В промышленных зданиях, когда существует несколько видов потребителей, предъявляющих к качеству воды различные требования.
- в) Только в коммунально-бытовых объектах.

6. Что называется вводом внутреннего водопровода?

а) Вводом внутреннего водопровода считается участок трубопровода, соединяющий наружную водопроводную сеть с внутренней до водомерного узла или запорной арматуры, размещённых внутри здания.

б) Вводом внутреннего водопровода считается участок трубопровода, непосредственно проходящий в стене здания или фундаменте.

в) Вводом внутреннего водопровода считается участок внутриквартальной сети от стены здания до первого колодца.

7. Как определяется минимальная глубина заложения вводов?

а) Минимальная глубина заложения вводов, согласно СНиП 2.04.01-85* составляет 1,5 м.

б) Минимальная глубина ввода определяется как глубина промерзания грунта минус 0,3 м.

в) Глубина заложения труб вводов зависит от глубины заложения наружной водопроводной сети, их размещают ниже глубины промерзания грунта.

8. Какие трубы не применяются для устройства ввода водопровода? Укажите все возможные ответы.

а) Пластмассовые.

б) Стальные неоцинкованные.

в) Асбестоцементные.

г) Стальные оцинкованные.

д) Чугунные раструбные.

е) Металлополимерные.

9. Выберите основные недостатки чугунных труб. Укажите все возможные варианты.

а) Плохое сопротивление динамическим нагрузкам.

б) Наименьший срок службы.

в) Большая масса.

г) Высокая стоимость фасонных частей.

10. С какой этажности в жилых зданиях необходимо устройство противопожарного водопровода?

а) С 9 этажей и более.

б) С 10 этажей и более.

в) С 12 этажей и более.

г) С 16 этажей и более.

11. Из какого материала изготавливают трубы, обозначаемые аббревиатурой PP-R?

а) Полипропилен.

б) Поливинилхлорид.

в) Полибутен.

12. Из какого материала изготавливают трубы с маркировкой ВТ-6?

а) Железобетонные.

б) Полибутеновые.

в) Асбестоцементные.

г) Стеклопластиковые.

13. Какого диаметра выпускаются отечественной промышленностью пожарные краны?

а) 25 и 32 мм.

б) 32 и 40 мм.

в) 50 и 65 мм.

г) 90 и 100 мм.

14. Какие элементы относятся к предохранительной арматуре?

а) Краны.

б) Задвижки.

в) Водомеры.

г) Клапаны.

д) Регуляторы давления.

15. Что называется диктующим прибором?

а) Водоразборный прибор, расположенный на первом этаже здания, ближе всего к вводу.

б) Водоразборный прибор, расположенный на верхнем этаже, наиболее удалённый от ввода геометрически.

в) Водоразборный прибор, расположенный на верхнем этаже, наиболее удалённый от ввода по длине трубопроводной сети.

16. Какова максимально допустимая скорость движения воды в трубах системы внутреннего водоснабжения?

а) 3 м/с.

б) 1 м/с.

в) 2,5 м/с.

г) 1,2 м/с.

17. Каково минимальное расстояние от стены здания до внутриквартальной сети водоснабжения?

а) 9 – 10 м.

б) 10 – 15 м.

в) 5 – 8 м.

18. Какие канализационные сети наиболее распространены?

а) Самотечные.

б) Напорные.

19. В каких случаях применяют насосные или пневматические установки на канализационной сети?

а) При соединении нескольких зданий.

б) При пересечении сетью препятствий.

в) Когда сточную воду невозможно отвести самотёком.

20. Является ли обязательным установка гидравлических затворов (сифонов) на приёмниках сточных вод.

а) Нет.

б) Только на бытовых приборах.

в) Только на производственных приёмниках.

г) Обязательна на всех приёмниках сточных вод.

21. Для каких целей устанавливаются гидрозатворы (сифоны)?

а) Чтобы снизить скорость потока жидкости на входе в приёмник сточных вод.

б) Чтобы газы, образующиеся в канализационной сети, не проникали в помещение.

22. Как правильно располагаются раструбы при соединении труб?

а) Должны быть обращены против направления движения сточных вод.

б) Должны быть обращены по направлению движения сточных вод.

23. Какие устройства для ликвидации засоров установлены на внутриквартальной канализационной сети здания?

а) Ревизии.

б) Сифоны.

в) Выпуски.

г) Прочистки.

д) Решётки.

24. Для чего предназначены вытяжные трубопроводы, устанавливаемые в верхней части канализационной сети на стояках? Выберите все возможные варианты.

а) Для прочистки стояков при засоре.

б) Для удаления газов, образующихся в канализационной сети.

в) Для уравнивания давления в стояке при залповых сбросах.

25. Какова минимальная глубина заложения канализационной сети?

а) На 0,3 м выше глубины промерзания грунта, но не менее 0,7 м.

б) На 0,3 м ниже глубины промерзания грунта, но не менее 0,7 м.

в) Равная глубине промерзания грунта.

26. Верно ли утверждение? Расчётная скорость движения сточной жидкости на следующем участке должна быть не меньше, чем на предыдущем.

а) Да.

б) Нет.

27. Верно ли утверждение? На самотечной сети канализации вдоль трассы диаметры на следующем участке не должны быть меньше, чем на предыдущем. (Увеличение диаметров по ходу сточной жидкости).

а) Да.

б) Нет.

28. Наполнение самотечного трубопровода вдоль трассы должно изменяться следующим образом.

а) Увеличиваться.

б) Уменьшаться.

в) Может изменяться как в большую, так и в меньшую сторону.

29. Смотровые колодцы на канализационных сетях устанавливают в следующих местах. Выберите все возможные варианты.

а) В местах присоединений.

б) В местах изменения направления трассы.

в) В местах изменения уклонов.

г) В местах изменения диаметров.

д) На прямых участках через определённое расстояние в зависимости от диаметра.

30. Угол между присоединяемой и отводящей трубами должен быть не менее:

а) 45°.

б) 60°.

в) 90°.

г) 120°.

д) 180°.

31. Наименьший диаметр труб самотечной внутриквартальной бытовой и производственной канализации составляет:

а) 100 мм.

б) 150 мм.

в) 200 мм.

г) 250 мм.

32. Наименьший диаметр труб самотечной уличной ливневой канализации составляет:

а) 100 мм.

б) 150 мм.

в) 200 мм.

г) 250 мм.

33. Соединение трубопроводов разных диаметров самотечной канализационной сети выполняется следующими способами. Выберите все возможные варианты.

а) По оси труб.

б) По шельгам.

в) По расчётному уровню жидкости.

г) По лотку трубы.

34. Что такое незаиляющая скорость?

а) Скорость движения жидкости по трубопроводам на очистных сооружениях.

б) Минимально допустимая скорость движения сточной жидкости в самотечных трубопроводах, препятствующая выпадению взвешенных частиц на дно трубы и обеспечивающая самоочищение трубопровода.

в) Скорость движения воды в лотках производственной канализации.

35. Каким образом изменяется уклон канализационного самотечного трубопровода по ходу трассы?

а) Должен возрастать.

б) Должен уменьшаться.

в) Может возрастать или уменьшаться.

6 семестр (зачет)

1. Конструкция ЦБН.

2. Принцип работы ЦБН.

3. Характер движения жидкости в ЦБН.

4. Назовите основные характеристики ЦБН.

5. Что называется главной характеристикой?

6. Как определить оптимальный режим работы ЦБН?

7. Как определить КПД насоса?

8. Как изменится главная характеристика ЦБН при последовательном соединении двух насосов?

9. Как изменится главная характеристика ЦБН при параллельном соединении двух насосов?

10. Порядок включения ЦБН в работу.
11. Каким способом измеряется подача насоса?
12. Из каких параметров складывается напор насоса?
13. Чему равна полезная мощность насоса?
14. Как найти скорость движения жидкости в нагревательном и всасывающем трубопроводах?
15. Как перевести давление из кг/см^2 в метры водяного столба?
16. Классификация насосов
17. Основные энергетические параметры насосов
18. Высота всасывания насоса
19. Кавитация
20. Основное гидромеханическое оборудование насосной станции
21. Основное энергетическое оборудование насосной станции
22. водозаборные сооружения насосных станции
23. Определение места расположения НСтанций
24. Рыбозащитные сооружения на водозаборах
25. Физиологические рыбозащитные сооружения на водозаборах
26. Вспомогательное оборудование насосных станций
27. Выбор насосов для водопроводных систем без напорно-регулирующей емкости
28. Выбор насосов при принятой напорно-регулирующей емкости на сети
29. Выбор насосов при неограниченной напорной емкости на сети
30. Определение расчетного напора рабочего насоса
31. Выбор типа и марки рабочего насоса. Резервные насосы
32. Особенность расчета подачи и напора, развиваемых пожарными насосами
33. Определение отметки оси насоса
34. Определение отметки пола машинного зала насосной станции
35. Определение высоты наземной части машинного зала
36. Компоновка насосных агрегатов
37. Вакуум-насосы
38. Дренажные насосы
39. Подъемно-транспортное оборудование НСт.
40. Подбор электродвигателей

7 семестр (экзамен)

1. Выбор технологической схемы и состава основных сооружений станций подготовки питьевой воды.
2. Основные технологические схемы станций подготовки питьевой воды.
3. Основные показатели качества природных вод, нормативы для питьевой воды по

4. Коагуляция. Назначение. Применяемые реагенты. Факторы, влияющие на процесс коагуляции примесей воды. Коагуляция в объеме и контактная коагуляция.
5. Смесители. Назначение, механизм действия, конструкции, основные расчетные параметры.
6. Камеры хлопьеобразования. Назначение, механизм действия, конструкции, основные расчетные параметры.
7. Реагенты, применяемые в технологии обработки воды. Оборудование реагентного хозяйства.
8. Классификация и конструкции отстойников. Основные расчетные параметры. Системы удаления осадка и сбора осветленной воды.
9. Осветлители со слоем взвешенного осадка. Конструкции осветлителей. Основные расчетные параметры.
10. Микрофильтры и барабанные сетки. Область применения, принцип действия и конструктивное оформление.
11. Классификация методов и сооружений для обработки воды фильтрованием.
12. Скорые фильтры. Конструкции фильтров, их составные элементы. Основные расчетные параметры и зависимости для проектирования фильтров.
13. Контактные осветлители. Область применения. Конструкции контактных осветлителей. Основные расчетные параметры.
14. Фильтры с плавающей загрузкой. Принцип действия, область применения, особенности конструктивного оформления.
15. Промывка скорых фильтров. Способы уменьшения расхода воды на собственные нужды сооружений обработки воды.
16. Обеззараживание воды, основные методы (хлорирование, озонирование, ультрафиолет и т.д.), область применения.
17. Область применения метода озонирования, схема получения озоно-воздушной смеси.
18. Методы удаления из воды органических соединений, запахов, привкусов.
19. Теоретические основы сорбционных процессов. Методы сорбционной обработки воды. Применение активированного угля. Окислительно-сорбционные методы дезодорации воды.
20. Качественный состав промывных вод. Сооружения по обработке промывных вод.
21. Сооружения по обработке осадка.
22. Методы фторирования и обесфторивания воды.
23. Методы удаления железа и марганца из природных вод. Область применения методов.
24. Методы дегазации воды.
25. Выбор источника водоснабжения, методы обработки и состав основных сооружений станций обработки воды. Основные требования к компоновке сооружений очистки воды.
26. Технологические схемы станции обработки воды для целей хозяйственного водоснабжения. Принцип выбора технологической схемы обработки воды.
27. Классификация примесей воды по их фазово-дисперсному состоянию как основание для выбора схемы обработки воды.

28. Основные показатели качества природных вод, и их роль при выборе сооружений обработки воды.
29. Основные технологические анализы природных вод, их роль при выборе сооружений обработки воды.
30. Показатели качества воды, используемой для хозяйственно-питьевого водоснабжения. Характеристика и методы оценки показателей, СанПиН 2.1.4.1074-01.
31. Критерии для выбора технологической схемы и состава сооружений.
32. Коагуляция. Назначение. Применяемые реагенты.
33. Основные положения процесса коагуляции воды. Факторы, определяющие динамику и кинетику процесса хлопьеобразования. Электрохимическая коагуляция воды.
34. Основные положения теории хлопьеобразования. Аппаратурное оформление процесса и сооружения обработки воды.
35. Методы интенсификации процесса хлопьеобразования. Вспомогательные средства коагуляции воды. Условия их применения.
36. Подщелачивание воды при коагуляции. Назначение. Применяемые реагенты.
37. Реагенты, применяемые в технологии обработки воды. Свойства, назначение, способы хранения, методы дозирования. Оборудование, устройства для хранения и растворения реагентов.
38. Смесители. Назначение, механизм действия, конструкции и роль их в схеме обработки воды.
39. Камеры хлопьеобразования. Назначение, механизм действия, конструкции и роль их в схеме обработки воды.
40. Теория свободного осаждения коагулированной взвеси. Основные факторы, определяющие эффект процесса осаждения. Показатели оценки свойств взвеси.
41. Классификация и конструкции отстойников.
42. Интенсификация работы отстойников. Системы удаления осадка и сбора осветленной воды.
43. Принцип конструирования осветлителей со слоем взвешенного осадка. Конструкции осветлителей. Основные зависимости для расчета осветлителей.
44. Флотационная обработка воды. Конструкции флотаторов. Принцип расчета.
45. Микрофильтры и барабанные сетки. Область применения, принцип действия и конструктивное оформление. Основные показатели для расчета и эксплуатации установок.
46. Гидроциклоны. Принцип их действия, область применения и особенности конструктивного оформления.
47. Основные положения теории фильтрования малоконцентрированных суспензий через зернистые материалы.
48. Классификация методов и сооружений для обработки воды фильтрованием.
49. Скорые фильтры. Основные закономерности гидродинамики зернистых материалов и процесса осветления воды в слое загрузки. Основные расчетные зависимости для проектирования фильтров. Конструкции фильтров. Составные их элементы. Роль и назначение элементов конструкции фильтра в режиме осветления и промывки.
50. Закономерности процесса обработки воды в контактных осветлителях. Область их применения, конструктивные особенности, принцип проектирования.
51. Предварительные и медленные фильтры. Область применения. Основные закономерности процесса обработки воды.

52. Медленные фильтры. Область применения. Основные закономерности процесса обработки воды.
53. Намывные фильтры. Принцип действия, область применения, особенности конструктивного оформления.
54. Закономерности режима осветления воды в намывных и медленных фильтрах. Область применения и принцип конструктивного оформления этих фильтров.
55. Фильтры с плавающей загрузкой. Принцип действия, область применения, особенности конструктивного оформления.
56. Промывка скорых фильтров. Способы уменьшения расхода воды на собственные нужды сооружений обработки воды. Схемы повторного использования воды фильтров и контактных осветлителей.
57. Распределительные устройства и дренаж скорых фильтров. Повышение эффективности работы и промывки фильтров. Регулирование скорости фильтрования.
58. Безреагентные методы очистки воды.
59. Закономерности процесса обеззараживания воды, методы и схемы организации процесса. Область применения.
60. Обеззараживание воды окислителями. Химия процессов.
61. Обеззараживание воды хлорсодержащими соединениями. Способы получения, дозирования и введения реагентов в воду. Методы дехлорирования воды.
62. Обработка воды озоном. Схема получения озонородушной смеси. Смешивание с водой. Область применения установок озонирования.
63. Область применения метода озонирования и основные задачи.
64. Обеззараживание воды перманганатом калия и йодом, технология, область применения.
65. Обеззараживание воды ультрафиолетовыми лучами, сущность процесса, схемы и конструкции аппаратов, область применения.
66. Обеззараживание воды ионами серебра, ультразвуком, электротоком высокой частоты.
67. Роль и влияние органических загрязнений на технологию обработки природных вод. Удаление из воды органических соединений.
68. Теоретические основы сорбционных процессов. Сорбционные фильтры. Конструкции, принцип расчета.
69. Привкусы и запахи. Причины появления привкусов и запахов. Нормативные требования. Способы определения.
70. Методы удаления из воды привкусов и запахов.
71. Методы удаления из воды органических примесей антропогенного происхождения.
72. Окислители, используемые для дезодорации воды.
73. Применение активированного угля для удаления привкусов и запахов. Окислительно-сорбционные методы дезодорации воды, область их применения.
74. Качественный состав промывных вод. Сооружения по обработке промывных вод.
75. Сооружения по обработке осадка.
76. Типовые решения высотных схем компоновки и генпланов водоочистных комплексов.
77. Физиологическая роль фтора в пищевом рационе человека. Нормативные требования. Фторирование и обесфторивание воды. Методы.

- 8 семестр (зачет)**

1. Задание. Отметьте правильный ответ

Технологический процесс в котором отсутствуют химические отходы, т.е. выбросы в виде твердых, жидких или газообразных веществ, называется

? замкнутым ? открытым ? смешанным

2. Задание. Отметьте правильный ответ

Эффективным методом охраны вод от загрязнения и значительного уменьшения потребления свежей воды является внедрениесистем водного хозяйства

? замкнутых ? открытых ? смешанных

3. Задание. Отметьте правильный ответ

Интенсивность и эффективность биологической очистки сточных вод определяется

? скоростью размножения бактерий ? продолжительностью жизни бактерий

? температурой сточных вод

4. Задание. Отметьте правильный ответ

? схема ? азротенка ? идеального ? вытеснения

? схема аэротенка идеального смешивания

? схема аэротенка смешанного типа

5. Задание. Отметьте правильный ответ

В аэротенках широкое применение нашли пористые аэраторы. Это -

? фильтры ? пеногасители ? аккумуляторы

6. Задание. Отметьте правильный ответ

Основным недостатком пористых мелкопузырчатых аэраторов является

? засорение пылью ? коррозия металла ? засорение активным илом

7. Задание. Отметьте правильный ответ

Обработка осадка активного ила на БОС происходит на

? усреднителях ? иловых площадках ? вторичных отстойниках

8. Задание. Отметьте правильный ответ

Источником питания для простейших в БОС являются

? бактерии ? растения ? химические соединения

9. Задание. Отметьте правильный ответ

Слизистый слой, окружающий скопление бактерий, называется

? зоогелями ? биогелями ? поверхностно-активными веществами

10. Задание. Отметьте правильный ответ

Анаэробный метод очистки производственных сточных вод основан на процессе

? сбраживания ? этерификации ? дегазации

11. Задание. Отметьте правильный ответ

Явление, когда продукты жизнедеятельности одних микробов являются источником питания и энергии других микроорганизмов, называется

? метаболизмом ? метабиозом ? технобиозом

12. Задание. Отметьте правильный ответ

Аппарат, загруженный фильтрующим материалом, на поверхности которого развивается биопленка, называется

? биологическим фильтром ? химическим фильтром

? вакуумным фильтром

13. Задание. Отметьте правильный ответ

В биофильтрах в качестве загрузочного материала используется:

? песок ? щебень ? гравий ? керамзит

14. Задание. Отметьте правильный ответ

Устройство, поглощающие и обезвреживающие аэрозольные частицы за счет микроорганизмов, называется

? биофильтром ? центрифугой ? отстойником

15. Задание. Отметьте правильный ответ

Процесс биологической очистки осуществляется сообществом

? микроорганизмов ? растений ? животных

16. Задание. Отметьте правильный ответ

Для разделения твердых частиц по фракционному составу используют

..... песколовки

? аэрируемые ? горизонтальные ? радиальные

17. Задание. Отметьте правильный ответ

Правильная организация производственного процесса требует, чтобы отдельные его элементы находились в определенном количественном сочетании друг с другом. Это принцип -

? дифференциации ? комбинирования ? пропорциональности

18. Задание. Отметьте правильный ответ

Содержание растворимого в воде кислорода необходимо знать для оценки

? коррозионных свойств воды ? возможности очистки на БОС

? возможности повторного использования

19. Задание. Отметьте правильный ответ

При механической очистке воды используются:

? нейтрализаторы ? фильтры ? отстойники

20. Задание. Отметьте правильный ответ

Устройство, задерживающее крупные твердые загрязнения органического и неорганического характера, называется:

? песколовка ? гидроциклон ? решетка ? нефтеловушка

21.	Задание.	Отметьте	правильный	ответ
Сооружения, в которых при отстаивании загрязненных промышленных вод всплывают более легкие частицы, называются в зависимости от всплывающих веществ				
<input type="checkbox"/> жироловками <input type="checkbox"/> маслоуловителями <input type="checkbox"/> песколовками <input type="checkbox"/> нефтеловушками				
22.	Задание.	Отметьте	правильный	ответ
Работа гидроциклонов основана на				
<input type="checkbox"/> центробежной силе <input type="checkbox"/> силе тяжести <input type="checkbox"/> силы инерции				
23.	Задание.	Отметьте	правильный	ответ
Гидроциклоны относятся к методу очистки сточных вод				
<input type="checkbox"/> физико-химическому <input type="checkbox"/> биологическому <input type="checkbox"/> химическому <input type="checkbox"/> механическому				
24.	Задание.	Отметьте	правильный	ответ
Эффективность очистки в гидроциклоне увеличивается при				
<input type="checkbox"/> увеличении размера гидроциклона <input type="checkbox"/> увеличении скорости и уменьшении диаметра гидроциклона <input type="checkbox"/> уменьшении скорости и увеличении диаметра гидроциклона				
25.	Задание.	Отметьте	правильный	ответ
Круглый резервуар, в котором вода движется от центра к периферии, это -				
<input type="checkbox"/> радиальный отстойник <input type="checkbox"/> горизонтальный отстойник <input type="checkbox"/> вертикальный отстойник <input type="checkbox"/> пластинчатый отстойник				
26.	Задание.	Отметьте	правильный	ответ
Отстойники сточных и природных вод относятся к методу очистки				
<input type="checkbox"/> биологическому <input type="checkbox"/> химическому <input type="checkbox"/> механическому <input type="checkbox"/> физико-химическому				
27.	Задание.	Отметьте	правильный	ответ
Отстойником называется аппарат, в котором для выделения взвешенных частиц из жидкости используется				
<input type="checkbox"/> осаждение под действием центробежных сил <input type="checkbox"/> гравитационное осаждение <input type="checkbox"/> инерционное осаждение				
28.	Задание.	Отметьте	правильный	ответ

Отстойники, предназначенные для выделения целевого продукта из концентрированных суспензий, называются

? осветлители ? смесители ? сгустители

29. Задание. Отметьте правильный ответ

Вторичные отстойники используются для

? выделения активного ила

? выделения биопленки

? выделения всплывающих грубодисперсных частиц

30. Задание. Отметьте правильный ответ

Отстойники подразделяются на

? горизонтальные ? вертикальные

? радиальные ? наклонные

31. Задание. Отметьте правильный ответ

Оседающие в процессе движения воды в песколовке твердые частицы скапливаются в

? шламосборнике ? отстойнике ? сепараторе

32. Задание. Отметьте правильный ответ

Очистка сточных вод на решетках относится к

? механическому методу ? химическому методу

? биологическому методу ? физико-химическому методу

33. Задание. Отметьте правильный ответ

Использование решеток предотвращает

? засорение труб

? повреждение движущихся частей оборудования

? выпадение труднорастворимого осадка

34. Задание. Отметьте правильный ответ

Зная концентрацию взвешенных веществ в очищенной и сточной воде, можно определить:

? количество фильтров ? эффективность очистки ? грязеемкость

35. Задание. Отметьте правильный ответ

Общая производительность фильтрующего оборудования определяется как сумма объема очищенной воды и

? расхода на собственные нужды ? расходы на хозяйственные нужды

? расходы поверхностного стока

36. Задание. Отметьте правильный ответ

В качестве фильтрующих загрузок не используется

? кварцевый песок ? дробленый шлак

? гравий ? пенопласт

37. Задание. Отметьте правильный ответ

Фильтрация - это процесс разделения под действием

? сил тяжести ? разности давлений ? центробежных сил

38. Задание. Отметьте правильный ответ

Фильтрация - это _____ метод очистки сточных вод

? механический ? химический ? биологический

39. Задание. Отметьте правильный ответ

Рабочая температура в биофильтре

? 0-40 градусов ? 15-40 градусов

? 25-40 градусов ? 25-60 градусов

40. Задание. Отметьте правильный ответ

В процессе биологической очистки используется

? анаэробный и аэробный процессы ? только анаэробные процессы

? только аэробные процессы

41. Задание. Отметьте правильный ответ

Процесс биологической очистки чувствителен к

? температуре и концентрации загрязнителей

? температуре ? концентрации загрязнителей

42. Задание. Отметьте правильный ответ

Одним из полезных продуктов работы анаэробной системы очистки является

? горючий газ ? аммиак ? диоксид углерода

43. Задание. Отметьте правильный ответ

Для термофильного брожения в метантенке поддерживается температура

? 55 градусов ? от 20 до 30 градусов ? от 37 до 40 градусов

44. Задание. Отметьте правильный ответ

В трубе Вентури подаваемая вода разбрызгивается на мелкие капли за счет

? большой скорости запыленных газов

? соударения с поверхностью трубы

? соударения с частицами пыли

45. Задание. Отметьте правильный ответ

Процесс разделения с помощью пористой перегородки, способной пропускать газ, но задерживать твердые частицы

? фильтрование ? отстаивание ? осаждение

46. Задание. Отметьте правильный ответ

К методам очистки сточных вод относятся:

? простые и сложные методы ? механические и термические

? механические, химические и биологические

47. Задание. Отметьте правильный ответ

Для удаления из сточных вод при механической очистке взвешенных частиц используется:

? отстаивание ? ионный обмен ? электродиализ ? обратный осмос

48. Задание. Отметьте правильный ответ

В качестве окислителя сточных вод используются:

? бихромат калия ? кислород воздуха

? двуокись серы ? озон

49. Задание. Отметьте правильный ответ

Зона, в которой сосредоточены жилые и административные здания, учебные и медицинские учреждения, называется:

? санитарно-защитной зоной ? селитебной зоной

? зеленой зоной

50. Задание. Дополните

По времени работы в течение года предприятия делятся на и круглогодичного действия.

51. Задание. Отметьте правильный ответ

Внедрение замкнутых систем водоснабжения приведет к

? попаданию загрязненных сточных вод в окружающую среду

? полному прекращению потребления свежей воды на технологические нужды

? увеличению количества производственных сточных вод

52. Задание. Отметьте правильный ответ

На восполнение безвозвратно потерянной воды используются

? ливневые воды

? дренажные воды

? хозяйственно-бытовые воды

? минеральные сбросы ВПУ

? воды после химпромывки

53. Задание. Отметьте правильный ответ

Основная проблема при проектировании, разработке, наладке и эксплуатации замкнутых систем водоснабжения

? изменение основной технологии и внедрение маловодных и безводных производств

? создание совершенной незамкнутой системы очистки

? исключение повторного использования воды в производстве

54. Задание. Отметьте правильный ответ

На катионитах происходит обмен:

? анионами

? катионами

? нейтральными молекулами

55. Задание. Отметьте правильный ответ

Для восстановления свойств катионитов их промывают раствором:

? кислоты

? щелочи

? хлористого натрия

56. Задание. Отметьте правильный ответ

Процесс электродиализа протекает под действием:

? постоянного тока

? переменного тока

? тока высокой частоты

57. Задание. Отметьте правильный ответ

Электродиализ применяется для удаления из сточных вод растворенных:

? органических соединений

? газов

? солей

58. Задание. Отметьте правильный ответ

В электродиализаторах применяются электроды, изготовленные из

? нержавеющей стали

? освинцованной меди

? платинированного титана

59. Задание. Отметьте правильный ответ В качестве коагулянта используют

? соли алюминия ? соли железа ? соли меди ? соли цинка

60. Задание. Отметьте правильный ответ

Флотация - отделение мелких твердых частиц и капелек жидкости из сточных вод за счет образование комплексов:

? Частица – электрон ? Частица - поверхностно-активное вещество

? частица - пузырек воздуха

61. Задание. Отметьте правильный ответ

Флотация с выделением воздуха из раствора называется

? вакуумной ? напорной

? безнапорной ? пневматической

62. Задание. Отметьте правильный ответ

Флотация с механическим диспергированием воздуха называется

? безнапорной ? пневматической

? вакуумной ? напорной

63. Задание. Отметьте правильный ответ

К химическим методам очистки сточных вод относятся

? нейтрализация ? фильтрование ? флотация

? ионный обмен ? окисление

64. Задание. Отметьте правильный ответ

Химическая очистка сточных вод осуществляется после

? механической ? биологической ? физико-химической

65. Задание. Отметьте правильный ответ

Химическая очистка позволяет

? извлечь дисперсные твердые примеси

? обесцвечивать сточные воды

? удалить органические и неорганические примеси

66. Задание. Отметьте правильный ответ

Нейтрализация осуществляется для приведения pH сточных вод до показателей

? 7 - 7,5 ? 4 - 6,5 ? 6,5 - 8,5

67. Задание. Отметьте правильный ответ

