

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета ИМФ

А.В. Федорян _____

" ____ " _____ 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины	Б1.В.10 Химия и микробиология воды
Направление(я)	20.03.02 Природообустройство и водопользование
Направленность (и)	Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	очная
Факультет	Лесохозяйственный факультет
Кафедра	Экологические технологии природопользования
Учебный план	2022_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	108 / 3 ЗЕТ
Разработчик (и):	канд. с.-х. наук, доц., Шалашова О.Ю.
Рабочая программа одобрена на заседании кафедры	Экологические технологии природопользования
Заведующий кафедрой	канд.техн.наук, доц. Кулакова Е.С.
Дата утверждения плана уч. советом от 26.04.2023 протокол № 8.	
Дата утверждения рабочей программы уч. советом от 26.06.2024 протокол № 10	

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

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 48

самостоятельная работа 60

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.&b><Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
Неделя	16 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48	48	48	48
Сам. работа	60	60	60	60
Итого	108	108	108	108

Виды контроля в семестрах:

Зачет	6	семестр
-------	---	---------

2. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
2.1	Знать:
2.2	- химические и биологические свойства воды,
2.3	- гидрохимические классификации природных вод,
2.4	- источники загрязнения природных вод;
2.5	- химические, физико-химические и биологические методы исследования природных и сточных вод;
2.6	- химические, физико-химические и биологические способы очистки и водоподготовки природных и сточных вод;
2.7	- роль микроорганизмов в процессах самоочищения водоемов.
2.8	Уметь:
2.9	- использовать полученные знания при решении профессиональных задач, требуемыми расчетами, а также принятия решений о пригодности воды или необходимости проведения водоподготовки
2.10	Навык:
2.11	- проведения исследований вод и необходимых расчетов
2.12	Опыт деятельности:
2.13	- в области промышленной водоподготовки вод и исследовательской работы
2.14	

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Безопасность жизнедеятельности
3.1.2	Водохозяйственные системы и водопользование
3.1.3	Гидравлика
3.1.4	Гидрология
3.1.5	Инженерные конструкции
3.1.6	Машины и оборудование для природообустройства и водопользования
3.1.7	Водное, земельное и экологическое право
3.1.8	Гидрогеология и основы геологии
3.1.9	Гидрометрия
3.1.10	Климатология и метеорология
3.1.11	Компьютерная графика в профессиональной деятельности
3.1.12	Почвоведение
3.1.13	Сопротивление материалов
3.1.14	Учебная изыскательская практика по гидрометрии
3.1.15	Учебная ознакомительная практика по почвоведению и геологии
3.1.16	Экономика водного хозяйства
3.1.17	Геоинформационные системы
3.1.18	Метрология, стандартизация и сертификация
3.1.19	Строительные материалы
3.1.20	Теоретическая механика
3.1.21	Введение в информационные технологии
3.1.22	Геодезия
3.1.23	Обучение навыкам здорового образа жизни и охраны труда
3.1.24	Учебная изыскательская практика по геодезии
3.1.25	Физика
3.1.26	Химия
3.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Водоотведение и очистка сточных вод
3.2.2	Водоснабжение и обводнение территорий
3.2.3	Восстановление водных объектов
3.2.4	Гидротехнические сооружения отраслевого назначения

3.2.5	Насосные станции водоснабжения и водоотведения
3.2.6	Оценка воздействия на окружающую среду
3.2.7	Санитарно-техническое оборудование зданий и сельскохозяйственных объектов
3.2.8	Строительство и эксплуатация систем сельскохозяйственного водоснабжения и водоотведения
3.2.9	Улучшение качества подземных вод
3.2.10	Водозаборные сооружения поверхностных и подземных вод
3.2.11	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
3.2.12	Основы инженерного творчества
3.2.13	Производственная практика - научно-исследовательская работа (НИР)
3.2.14	Производственная преддипломная эксплуатационная практика
3.2.15	Технология улучшения качества природных вод
3.2.16	Эксплуатация и мониторинг систем и сооружений природообустройства и водопользования
3.2.17	Восстановление водных объектов

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-14 : Способность решать задачи профессио-нальной 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-15 : Способность принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать данные

ПК-15.1 : Знает основные понятия научных исследований и методологии, этапы проведения научных исследований

ПК-15.2 : Умеет выбирать и реализовывать методы ведения научных исследований в профессиональной области, анализировать и обобщать результаты исследований, доводить их до практической реализации

ПК-15.3 : Владеет навыками обработки, анализа и обобщения результатов исследования

ПК-2 : Способен управлять процессом эксплуатации насосной станции водопровода

ПК-2.7 : Владеет навыками организации деятельности структурного подразделения при ликвидации аварийных и чрезвычайных ситуаций

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-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

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Индикаторы	Литература	Интеракт.	Примечание
	Раздел 1. 1. Вода и ее свойства.						
1.1	Вода как химическое соединение. Диаграмма состояний воды. Аномальные свойства и их связь со структурой воды. Растворимость различных веществ в воде. Способы выражения концентрации растворов. Ионная сила растворов и активность электролитов. Производство растворимости. Ионное производство воды. Водородный показатель. Буферные растворы. Кислотность воды. Щелочность воды. Угольная кислота и формы ее содержания в воде. Стабильность воды. Окислительно-восстановительные процессы. /Лек/	6	4	ПК-1.1 ПК-1.4 ПК-1.5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
1.2	Свойства водных растворов. (Решение ситуационных задач)Решение задач. /Пр/	6	4	ПК-1.1 ПК-1.4 ПК-1.5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
1.3	Определение кислотно-основных свойств водных растворов.(Исследовательский метод) /Лаб/	6	2	ПК-1.1 ПК-1.4 ПК-1.5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	

1.4	Изучение теоретического материала (подготовка к практическим и лабораторным занятиям). Решение задач. Оформление отчета по лабораторным работам. Подготовка к промежуточному контролю и контрольным работам. Подготовка к итоговому контролю (зачет). /Ср/	6	15	ПК-1.1 ПК-1.4 ПК-1.5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
1.5	Окислительно-восстановительные процессы в водных растворах.(Решение ситуационных задач) Составление уравнений окислительно-восстановительных процессов. /Пр/	6	2	ПК-1.1 ПК-1.4 ПК-1.5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
1.6	Определение содержания различных форм углекислоты в водных растворах. (Исследовательский метод) /Лаб/	6	2	ПК-1.1 ПК-1.4 ПК-1.5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
	Раздел 2. 2. Природные и сточные воды.Показатели качества воды.						
2.1	Природные воды. Классификация природных вод по химическому составу. Химические компоненты природных вод. Основные показатели качества воды. Требования к воде хозяйственно-бытового и питьевого назначения. Требования к воде промышленного и сельскохозяйственного водоснабжения. Сточные воды. Основные показатели степени загрязнения сточных вод. /Лек/	6	2	ПК-1.1 ПК-1.4 ПК-1.5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
2.2	Состав и свойства природных вод. Показатели качества воды. (Решение ситуационных задач) Решение задач. /Пр/	6	2	ПК-1.1 ПК-1.4 ПК-1.5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
2.3	Определение физических показателей качества воды. (Исследовательский метод) /Лаб/	6	2	ПК-1.1 ПК-1.4 ПК-1.5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
2.4	Изучение теоретического материала (подготовка к практическим и лабораторным занятиям). Решение задач. Оформление отчета по лабораторным работам. Подготовка к итоговому контролю (зачет). /Ср/	6	15	ПК-1.1 ПК-1.4 ПК-1.5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
	Раздел 3. 3. Анализ воды и водных растворов. Физико-химические основы очистки воды						

3.1	ОСНОВЫ АНАЛИЗА ВОДЫ И ВОДНЫХ РАСТВОРОВ. Физические методы анализа. Физико-химические методы анализа. Химические методы анализа ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОЧИСТКИ ПРИРОДНЫХ И СТОЧНЫХ ВОД. УДАЛЕНИЕ МОЛЕКУЛЯРНЫХ И ИОННЫХ ПРИМЕСЕЙ Основные методы очистки природных вод. Жесткость воды и ее умягчение. Импфирование. Обессоливание воды. Стабилизация воды. Дегазация воды. Очистка природных вод от органических примесей. Дезодорация воды. Фторирование и дефторирование воды. /Лек/	6	2	ПК-1.1 ПК-1.4 ПК-1.5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
3.2	ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОЧИСТКИ ПРИРОДНЫХ И СТОЧНЫХ ВОД. УДАЛЕНИЕ ВЗВЕШЕННЫХ И КОЛЛОИДНЫХ ПРИМЕСЕЙ. Удаление грубодисперсных примесей. Удаление коллоидных примесей. Интенсификация процесса коагулирования. Удаление из воды соединений железа, марганца и кремния. Методы очистки сточных вод. /Лек/	6	2	ПК-1.1 ПК-1.4 ПК-1.5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
3.3	Оценка пригодности воды.(Решение ситуационных задач) /Пр/	6	2	ПК-1.1 ПК-1.4 ПК-1.5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
3.4	Расчет необходимого количества умягчителей и коагулянтов для очистки воды.(Решение ситуационных задач) /Пр/	6	2	ПК-1.1 ПК-1.4 ПК-1.5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
3.5	Жесткость воды и ее умягчение. (Исследовательский метод) /Лаб/	6	2	ПК-1.1 ПК-1.4 ПК-1.5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
3.6	Контроль осветления воды. (Исследовательский метод) /Лаб/	6	2	ПК-1.1 ПК-1.4 ПК-1.5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	

3.7	Изучение теоретического материала (подготовка к практическим и лабораторным занятиям) Решение задач Оформление отчета по лабораторным работам Подготовка к промежуточному контролю и контрольным работам /Ср/	6	15	ПК-1.1 ПК-1.4 ПК-1.5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
3.8	Контроль обеззараживания воды. (Исследовательский метод) /Лаб/	6	2	ПК-1.4 ПК-1.5	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
	Раздел 4. 4. Микробиология воды						
4.1	ОСНОВЫ ОБЩЕЙ МИКРОБИОЛОГИИ ВОДЫ. Предмет и задачи микробиологии воды. Биоценозы природных водоемов. /Лек/	6	2	ПК-1.1 ПК-1.4 ПК-1.5	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
4.2	САНИТАРНАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ. Система сапробности и ее применение для оценки степени загрязнения водоемов. Самоочищение водоемов. Влияние микроорганизмов и продуктов их жизнедеятельности на качество воды и работу водопроводных сооружений. Санитарно-бактериологическая оценка качества воды. Обеззараживание воды. /Лек/	6	2	ПК-1.1 ПК-1.4 ПК-1.5	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
4.3	ФУНКЦИИ МИКРООРГАНИЗМОВ В ПРОЦЕССАХ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД. Окисление органических веществ в аэробных условиях. Микроорганизмы активного ила и биопленки. Разложение органических веществ в анаэробных условиях. /Лек/	6	2	ПК-1.1 ПК-1.4 ПК-1.5	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
4.4	Систематика и морфология микроорганизмов (Семинар) Систематика микроорганизмов.. Основные группы водных микроорганизмов, их строение /Пр/	6	2	ПК-1.1 ПК-1.4 ПК-1.5	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
4.5	Физиология и биохимия микроорганизмов (Семинар) Химический состав клеток микроорганизмов. Питание микроорганизмов. Метаболизм микроорганизмов. Влияние факторов внешней среды на жизнедеятельность микроорганизмов. /Пр/	6	2	ПК-1.1 ПК-1.4 ПК-1.5	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	
4.6	Строение вирусов, клеток прокариот и эукариот. /Лаб/	6	2	ПК-1.1 ПК-1.4 ПК-1.5	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	

4.7	Санитарно-бактериологический анализ воды (Исследовательский метод) /Лаб/	6	2	ПК-1.1 ПК-1.4 ПК-1.5	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
4.8	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям. /Ср/	6	6	ПК-1.1 ПК-1.4 ПК-1.5	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
	Раздел 5. 5. Зачет						
5.1	Подготовка и сдача зачета /Зачёт/	6	9	ПК-1.1 ПК-1.4 ПК-1.5	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

При освоении дисциплины предусмотрен промежуточный и итоговый контроль знаний студентов.

Текущий контроль знаний проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся от 15 мая 2024г.

Текущая аттестация в форме балльно-рейтинговой системы (далее - БРС) применяется для обучающихся очной формы обучения.

В рамках БРС успеваемость обучающихся по каждой дисциплине оценивают следующие виды контроля: текущий контроль (ТК), промежуточный контроль (ПК), активность (А) и итоговый контроль (ИК). Сдача зачета/экзамена обязательна при желании обучающегося повысить итоговый рейтинговый балл или если студент не набрал по БРС минимальное количество баллов (51 балл).

Периодичность проведения ТК и ПК:

- текущий контроль – 3 за семестр;
- промежуточный контроль – 3 за семестр.

Формы ТК по дисциплине:

ТК 1- Решение задач «Свойства водных растворов » (от 6 до 10 баллов);

ТК 2- Решение задачи « Состав и свойства природных вод. Показатели качества воды. Оценка пригодности воды. Расчет необходимого количества умягчителей и коагулянтов для очистки воды » (от 6 до 10 баллов);

ТК 3 - Опрос по теме "Микроорганизмы воды" (от 6 до 10 баллов).

ТК 1 Пример задания

ВАРИАНТ № 1

1. Чему равна нормальность и титр раствора NaOH. если на титрование 15 мл его израсходовано 10 мл 0,2 н раствора HCl ?
2. Чему равна ионная сила раствора, содержащего 0,1 М Na₂CO₃ и 0,2М KCl одновременно?
3. Вычислить pH буферного раствора, содержащего 0,01 моль/л NH₄OH и 0,1 моль/л NH₄Cl, если константа диссоциации NH₄OH равна 1,73·10⁻⁵.

ТК 2 Пример задания

ВАРИАНТ № 1

1. К какому классу, группе, типу относится природная вода со следующим содержанием ионов (в мэкв/л): HCO⁻ - 1,3; Cl⁻ - 8,7; SO₄²⁻ - 3,5; Ca²⁺ - 2,4; Mg²⁺ - 3,0; Na⁺ - 8,1. К какому виду относится эта вода по солесодержанию? Написать формулу химического состава воды по классификации О.А. Алекина.
2. По каким показателям вода с характеристиками: цветность – 15 градусов; мутность – 1,2 мг/л; жесткость общая – 7,8 мэкв/л; алюминий – 0,4 мг/л; хлор остаточный – 0,4 мг/л; сухой остаток – 1,2 г/л; микробное число – 110 шт/мл; коли-индекс – 2 считается непригодной для хозяйственно-питьевого водоснабжения?
3. Сколько негашеной извести, содержащей 85% активного продукта, потребуется для умягчения 200 м³ воды, содержащей 3,8 мэкв/л карбонатной жесткости, 3,2 мэкв/л некарбонатной жесткости, 4,2 мэкв/л кальциевой жесткости, 12 мг/л свободной углекислоты?

ТК 3 Пример задания

ВАРИАНТ № 1

Водоросли: систематика; особенности строения, питания, размножения. Роль водорослей в процессах очистки воды; влияние на качество воды. Представители водорослей.

Формы ПК по дисциплине:

ПК 1 - Коллоквиум по теме "Химия воды" (лекционный материал)(от 9 до 15 баллов);

ПК 2 - Коллоквиум по теме " Микробиология воды" (лекционный материал)(от 9 до 15 баллов);

ПК 3 - Написание реферата (не предусмотренного учебным планом) (от 15 до 25 баллов).

ПК 1 Пример задания:

Вариант № 1

1. Диаграмма состояний воды.
2. Основные показатели степени загрязнения сточных вод.
3. Удаление грубодисперсных примесей.

ПК 2 Пример задания.:

ВАРИАНТ № 1

1. Предмет и задачи микробиологии воды.
2. Влияние микроорганизмов и продуктов их жизнедеятельности на качество воды и работу водопроводных сооружений.

ПК 3 - Написание реферата (не предусмотренного учебным планом)

Темы реферата находятся в разделе "Темы письменных работ)

Вопросы итогового контроля

1. Физические свойства воды.
2. Диаграмма состояния воды.
3. Аномалии воды и их связь со структурой.
4. Растворимость веществ в воде.
5. Способы выражения концентрации растворов.
6. Сильные электролиты. Активность ионов, ионная сила растворов электролитов.
7. Ионное произведение воды. Водородный показатель.
8. Произведение растворимости. Условия выпадения вещества в осадок. Влияние электролитов на растворимость малорастворимых веществ.
9. Буферные растворы. Буферная емкость.
10. Кислотность воды, ее виды.
11. Щелочность воды, ее виды.
12. Угольная кислота и формы ее содержания в воде.
13. Стабильность и агрессивность воды.
14. Окислительно-восстановительные процессы в водных растворах. Окислители и восстановители, окисление и восстановление.
15. Окислительно-восстановительный потенциал. Стандартный электродный потенциал. Зависимость потенциала от концентрации окисленной и восстановленной форм.
16. Химические методы количественного анализа водных растворов.
17. Физические методы количественного анализа водных растворов.
18. Физико-химические методы количественного анализа водных растворов.
19. Природные воды. Химические процессы, протекающие при формировании состава природных вод.
20. Классификация природных вод по химическому составу.
21. Основные показатели качества воды.
22. Требования к воде хозяйственно-бытового водоснабжения.
23. Требования к питьевой воде.
24. Требования к воде промышленного водоснабжения.
25. Сточные воды и их классификация.
26. Производственные сточные воды.
27. Классификация видов загрязнения воды.
28. Основные показатели степени загрязнения сточных вод.
29. Основные методы очистки воды.
30. Жесткость воды и ее виды.
31. Умягчение воды. Методы умягчения воды.
32. Устранение карбонатной жесткости воды. Импфирование.
33. Обессоливание воды. Методы опреснения воды.
34. Стабилизация воды.
35. Грубодисперсные примеси воды. Физико-химические процессы очистки воды от грубодисперсных примесей.
36. Коагуляция коллоидных примесей. Коагулянты.
37. Стадии коагулирования воды.
38. Оптимальная доза коагулянта и ее расчет.
39. Коагулирование воды с подщелачиванием.
40. Интенсификация процесса коагуляции. Флокулянты.
41. Очистка природных вод от органических примесей.
41. Методы обеззараживания воды.
42. Хлорирование воды.
43. Микробиология воды и ее задачи.
44. Водные микроорганизмы, их систематика и особенности строения.
45. Ультрамикробы, их особенности.
46. Бактерии, их морфология, особенности строения и жизнедеятельности.
47. Грибы, их особенности.
48. Водоросли, их строение и систематика.
49. Простейшие, их строение и систематика.
50. Многоклеточные животные, их строение и систематика.

51. Виды питания и дыхания микроорганизмов.
52. Влияние абиотических факторов внешней среды на жизнедеятельность микроорганизмов.
53. Влияние биотических факторов внешней среды на жизнедеятельность микроорганизмов. Автохтонная и аллохтонная микрофлора.
54. Экологические группы водных микроорганизмов.
55. Система сапробности и ее применение для оценки степени загрязнения водоемов.
56. Санитарно-бактериологическая оценка качества воды.
57. Самоочищение водоемов. Роль микроорганизмов в самоочищении.
58. Значение микроорганизмов в аэробных процессах очистки сточных вод. Активный ил и биологическая пленка.
59. Химические процессы, протекающие при очистке сточных вод в аэробных условиях.
60. Анаэробные процессы очистки сточных вод.

6.2. Темы письменных работ

Темы реферата (учебным планом не предусмотрен, ПК 3)

- 1 Особенности химического состава природных и сточных вод
- 2 Классификация природных примесей на основе их фазово-дисперсной характеристики
- 3 Физико-химические свойства процессов обработки природных и сточных вод.
4. Общая микробиология
5. Санитарная биология
- 6 Процессы загрязнения и самоочищения водоемов
- 7 Роль микроорганизмов в процессах очистки сточных вод.
- 8 Аэробное и анаэробное разложение веществ в водоеме

6.3. Процедура оценивания

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

$$S = TK + ПК + А$$

Распределение количества баллов для получения зачета или экзамена:

TK+ПК от 51 до 85; А от 0 до 15.

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

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

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

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

- ПК – РГР / курсовой проект (работа) / реферат, запланированный учебным планом. Если при изучении дисциплины учебным планом не установлено выполнение вышеперечисленных работ, то выполняется один ПК, предложенный преподавателем (например, устный или письменный опрос, реферат, тестирование и т.п.);
- ИК – сдача зачета или экзамена, в сроки, установленные расписанием промежуточной аттестации. Оценивание производится по пятибалльной шкале. В ведомости в графу «Экзаменационная оценка» выставляется оценка по результатам ИК.

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

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

Рейтинговый балл Оценка по 5-ти балльной шкале

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

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

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

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

Рейтинговый балл

(итоговый балл по дисциплине)

Оценка по 5-ти балльной шкале

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

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

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

Высокий уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине «отлично» или «зачтено» (86-100 баллов): глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет

тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал учебной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. Системно и планомерно работает в течении семестра.

Повышенный уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине «хорошо» или «зачтено» (68-85 баллов): твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Системно и планомерно работает в течении семестра.

Пороговый уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине «удовлетворительно» или «зачтено» (51-67 баллов): имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Пороговый уровень освоения компетенций не сформирован, итоговая оценка по дисциплине «неудовлетворительно» или «не зачтено» (менее 51 балла): не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

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

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

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

6.4. Перечень видов оценочных средств

1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

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

2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

- комплект билетов для зачета/ экзамена.

Хранится в бумажном/электронном виде на кафедре ЭТП.

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

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Аксенов В. И., Ушакова Л. И., Ничкова И. И.	Химия воды : аналитическое обеспечение лабораторного практикума: учебное пособие	Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014, https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275796
Л1.2	Суворов А. В., Никольский А. Б.	Общая химия: учебник	Санкт-Петербург: Химиздат, 2020, https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599264

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Луганская И.А.	Химия и микробиология воды: практикум для студентов направления подготовки 280100.62- профили подготовки "Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабж., обводнения и водоотведения", "Комплексное использование и охрана водных объектов"	Новочеркасск, 2014, http://biblio.dongau.ru/MegaProNIMI/Web
Л2.2	Шалашова О.Ю., Пятницына Е.В.	Химия: учеб. пособие для студ. оч. и заоч. форм обуч. направл. "Лесное дело", "Ландшафтная архитектура", "Экология и природопользование"	Новочеркасск, 2022, http://biblio.dongau.ru/MegaProNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=427808&idb=0
Л2.3	Чиканова Е. С., Голованова О. А.	Общая и неорганическая химия: лабораторный практикум	Омск: Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского (ОмГУ), 2021, https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=688752
Л2.4	Емельянова Е. О.	Общая химия: практикум	Липецк: Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского, 2019, https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=577072
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
7.2.1	информационно-справочные и информационные системы	http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/	
7.2.2			
7.3 Перечень программного обеспечения			
7.3.1	Googl Chrome		
7.3.2	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (интернет-версия);Модуль «Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет»	Лицензионный договор № 8047 от 30.01.2024 г.. АО «Антиплагиат»	
7.3.3	MS Windows XP,7,8, 8.1, 10;	Сублицензионный договор №502 от 03.12.2020 г. АО «СофтЛайн Трейд»	
7.3.4	Microsoft Teams	Предоставляется бесплатно	
7.3.5	AdobeAcrobatReader DC	Лицензионный договор на программное обеспечение для персональных компьютеров Platform Clients_PC_WWEULA-ru_RU-20150407_1357 AdobeSystemsIncorporated (бессрочно).	
7.3.6	Opera		
7.3.7	Yandex browser		
7.4 Перечень информационных справочных систем			
7.4.1	Базы данных ООО "Региональный информационный индекс цитирования"		
7.4.2	База данных ООО "Издательство Лань"	https://e.lanbook.ru/books	
7.4.3	Базы данных ООО Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/	
7.4.4	Базы данных ООО "Пресс-Информ" (Консультант +)	https://www.consultant.ru	
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
8.1	2317	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации аудитории: Набор демонстрационного оборудования (переносной): ноутбук марки Asusmodel/X552M – 1 шт., проектор Acergh113PH – 1шт., экран настенный – 1 шт.; Учебно-наглядные пособия – 9 шт.; Доска- 1 шт.; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя.	

8.2	2103	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: Набор демонстрационного оборудования (переносной): экран - 1 шт., проектор - 1 шт., нетбук - 1 шт.; Тематические плакаты – 5 шт.; Доска-1 шт.; pH-метр – 1 шт.; КФК – 2 – 1 шт.; Термостат биологический – 1 шт.; Микроскопы – 2 шт.; Лабораторная посуда; Растворы реактивов, необходимых для выполнения лабораторных работ; Стол лабораторный стойка – 1 шт.; Сушильный шкаф – 1 шт.; Стол-тумба – 3 шт.; Учебно-наглядные пособия: макеты, плакаты, стенды, натурные образцы; Доска -1 шт.; Рабочие места студентов; Рабочие места преподавателя.
8.3	2313	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: Набор демонстрационного оборудования (переносной): ноутбук марки Asusmodel/X552M – 1 шт., проектор Acerh113PH – 1шт., экран настенный – 1 шт.; Учебно-наглядные пособия – 15 шт.; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя.
8.4	2305	Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации и оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НИМИ Донской ГАУ: Компьютеры марок: Intel Celeron 430 – 1 шт.; Celeron 366 – 1 шт.; Femoza – 2 шт.; Монитор VS – 1 шт.; Монитор OPTIQUESTQ – 2 шт.; Монитор Intel Celeron 430 – 1 шт.; Кафедральная библиотека; Столы компьютерные – 6 шт.; Стол-тумба – 5 шт.; Стулья – 16 шт.; Тематические плакаты – 5 шт.; Доска – 1 шт.; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя.
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
Химия и микробиология воды: лаб. практикум для студ. направл. «Природообустройство и водопользование», направленность «Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения» и «Гидромелиорация», направленность «Гидромелиорация» / О.Ю Шалашова, Е.В. Пятницына.- Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. – Новочеркасск, 2024. – 111 с.		