

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета ИМФ

А.В. Федорян \_\_\_\_\_

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Дисциплины	<b>Б1.В.02 Химия и микробиология воды</b>
Направление(я)	<b>35.03.11 Гидромелиорация</b>
Направленность (и)	<b>Строительство, реконструкция и эксплуатация инженерных систем водоснабжения</b>
Квалификация	<b>бакалавр</b>
Форма обучения	<b>очная</b>
Факультет	<b>Лесохозяйственный факультет</b>
Кафедра	<b>Экологические технологии природопользования</b>
Учебный план	<b>2023_35.03.11viv.plx 35.03.11 Гидромелиорация</b>
ФГОС ВО (3++) направления	<b>Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.11 Гидромелиорация (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020 г. № 1049)</b>
Общая трудоемкость	<b>108 / 3 ЗЕТ</b>
Разработчик (и):	<b>канд. с.-х. наук, доц., Шалашова О.Ю.</b>
Рабочая программа одобрена на заседании кафедры	<b>Экологические технологии природопользования</b>
Заведующий кафедрой	<b>канд.техн.наук, доц. Кулакова Е.С.</b>
Дата утверждения уч. советом от 26.04.2023 протокол № 8.	

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

Общая трудоемкость	<b>3 ЗЕТ</b>
Часов по учебному плану	108
в том числе:	
аудиторные занятия	48
самостоятельная работа	60

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	Неделя		16 4/6	
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
-------	---	---------

<b>2. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
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	тами, а также принятия решений о пригодности воды или необходимости проведения водоподготовки
2.11	Навык:
2.12	- проведения исследований вод и необходимых расчетов
2.13	Опыт деятельности:
2.14	- в области промышленной водоподготовки вод и исследовательской работы

<b>3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
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	Соппротивление 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
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
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-1.4 : 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-8 : Способность решать задачи профессиональной деятельности в составе научно-исследовательского коллектива**

ПК-8.1 : Знает основы проведения измерений и наблюдений, требования стандартов к измерениям и наблюдениям

ПК-8.2 : Умеет проводить измерения и наблюдения с учетом требований стандартов

ПК-8.3 : Владеет навыками обработки и представления экспериментальных данных

##### **ПК-9 : Способность принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать данные**

ПК-9.1 : Знает основные понятия научных исследований и методологии, этапы проведения научных исследований

ПК-9.2 : Умеет выбирать и реализовывать методы ведения научных исследований в профессиональной области, анализировать и обобщать результаты исследований, доводить их до практической реализации

ПК-9.3 : Владеет навыками обработки, анализа и обобщения результатов исследования

#### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Индикаторы	Литература	Интеракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. 1. Вода и ее свойства.</b>						

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. Произведение растворимости. Ионное произведение 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	
	<b>Раздел 2. 2. Природные и сточные воды.Показатели качества воды.</b>						

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 и 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	
	<b>Раздел 3. 3. Анализ воды и водных растворов. Физико-химические основы очистки воды</b>						
3.1	<b>ОСНОВЫ АНАЛИЗА ВОДЫ И ВОДНЫХ РАСТВОРОВ.</b> Физические методы анализа. Физико-химические методы анализа. Химические методы анализа <b>ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОЧИСТКИ ПРИРОДНЫХ И СТОЧНЫХ ВОД. УДАЛЕНИЕ МОЛЕКУЛЯРНЫХ И ИОННЫХ ПРИМЕСЕЙ</b> 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	
	<b>Раздел 4. 4. Микробиология воды</b>						
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	
	<b>Раздел 5. 5. Зачет</b>						
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

#### 1. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Текущий контроль успеваемости предусматривает систематическую проверку качества полученных обучающимися знаний и умений по всем изученным в данном семестре дисциплинам, МДК.

Текущий контроль осуществляется непосредственно в ходе проведения учебных занятий. Задание по проведению текущего контроля может быть письменным, устным либо в форме компьютерного тестирования (в том числе интернет-тестирования).

Преподаватель оценивает выполненное студентом задание, как правило, по пятибалльной системе, выставляет отметку («5», «4», «3» или «2») в журнал, информируя при этом студента о полученной оценке. Количество текущих оценок за один

семестр должно быть не менее трех.

Преподаватель может использовать иную шкалу оценивания, например 100 балльную, если она описана в системе оценивания в комплекте контрольно-оценочных средств по данной дисциплине (МДК).

По окончании каждого семестра по всем изучаемым дисциплинам (МДК) в журнал выставляются семестровые оценки по результатам текущего контроля. Семестровая оценка по дисциплине (МДК) определяется как среднее арифметическое оценок текущего контроля, полученных студентом в течение семестра, приведенное к пятибалльной шкале и округленное до целого числа.

При невыполнении лабораторно-практических работ или получении за них неудовлетворительных оценок обучающиеся обязаны выполнить эти работы во время консультаций в сроки, установленные преподавателем.

Семестровые оценки по учебным дисциплинам (МДК), не выносимым на промежуточную аттестацию, вносятся в оценочную ведомость по дисциплине (МДК) и сдаются в деканат не позднее первого дня сессии.

#### Вопросы промежуточного контроля ТК 1

Темы: Раздел 1: Вода и ее свойства. Классификация вод

Проверяемые компетенции:

- гидрохимические классификации природных вод (ПК-16)

- химические и биологические свойства воды (ПК-16)

1. Классификация природных вод.
2. Природные воды. Химические процессы формирования природных вод.
3. Стабильность воды. Виды природных вод в зависимости от стабильности.
4. Классификация вод по химическим компонентам.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он набрал 9 - 10 баллов
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он набрал не менее 7 баллов
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он набрал не менее 6 баллов
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он набрал менее 6 баллов.
- промежуточный контроль считается успешно сданным, если студент набрал 6 баллов и более.

#### Варианты билета № 1 (ТК-1)

1. Что такое стабильность воды. 5 бал.
2. Химический состав природных вод. 5 бал.

#### Варианты билета № 2.

1. При каких процессах происходит формирование природных вод. 5 бал
2. Классификация вод по целевому назначению. 5 бал.

#### Вопросы промежуточного контроля ТК 2

Темы: Раздел 2 Показатели качества воды. Экологические последствия техногенного загрязнения природных вод.

- химические, физико-химические и биологические методы исследования природных и сточных вод (ПК-16)

1. Химические свойства водных растворов.
2. Влияние химического состава на вид водных растворов.
3. Кислотность воды и ее формы.
4. Щелочность воды и ее причины.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он набрал 9 - 10 баллов
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он набрал не менее 7 баллов
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он набрал не менее 6 баллов
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он набрал менее 6 баллов.
- промежуточный контроль считается успешно сданным, если студент набрал 6 баллов и более.

#### Варианты билета № 1 (ТК-2)

1. Что такое свободная кислотность? 2 бал.
2. 2. Каким методом определяют общую щелочность? Какой индикатор применяют? 2 бал.
3. Какие формы кислотности можно обнаружить в растворе с  $pH=9,5$ ?
4. Какие формы угольной кислоты преобладают в растворе с  $pH= 5,9$ ?
5. Какие реакции протекают при определении карбонат-ионов

#### Варианты билета № 2 (ТК-2)

1. Что такое активная кислотность?
2. Каким методом определяют свободную щелочность? Каким индикатором пользуются.
3. Какие формы кислотности и щелочности можно обнаружить в растворе с  $pH=3,5$ ?

4. Какие формы уголекислоты преобладают в растворе с  $\text{pH}=7,9$ ?
5. Каким методом определяют содержание свободной уголекислоты?

### Вопросы промежуточного контроля ТК 3

Темы: Раздел 3 Микробиология воды. Биогеохимическая деятельность микроорганизмов природных вод.  
- роль микроорганизмов в процессах самоочищения водоемов. (ПК-16)

1. Микробиология воды и ее задачи.
2. Водные микроорганизмы. Их систематика.
3. Виды питания и дыхания микроорганизмов.
4. Влияние биотических факторов внешней среды на жизнедеятельность организмов.

### Комплект тестовых заданий

#### Вариант 1.

1. Какие из перечисленных групп микроорганизмов являются одноклеточными:

- А) бактериофаги;
- Б) актиномицеты
- В) коловратки
- Г) грибы
- Д) энтеровирус

2. Какие водоросли являются основным источником пищи для водных животных:

- А) одноклеточные зеленые водоросли
- Б) многочисленные многоклеточные водоросли
- В) колониальные зеленые водоросли
- Г) диатомные водоросли
- Д) сине-зеленые водоросли

3. Какие из перечисленных групп микроорганизмов являются хищниками

- А) саркодовые;
- Б) энтеровирусы
- В) актиномицеты
- Г) диатомные водоросли
- Д) бактериофаги

4. Какие водоросли являются основным источником пищи для водных животных:

- А) одноклеточные зеленые водоросли
- Б) многочисленные многоклеточные водоросли
- В) колониальные зеленые водоросли
- Г) диатомные водоросли

5. Какие водоросли являются основным источником пищи для водных животных:

- А) одноклеточные зеленые водоросли
- Б) многочисленные многоклеточные водоросли
- В) колониальные зеленые водоросли
- Г) диатомные водоросли

6. К каким экологическим группам водных микроорганизмов могут относиться водоросли

- А) фитопланктон, нектон, бентос
- Б) фитопланктон, бентос, перифитон
- В) бентос, перифитон, зоопланктон
- Г) зоопланктон, фитопланктон, бентос

7. К какой зоне сапробности относят минеральные воды подземных источников

- А) полисапробная
- Б) а-мезосапробная
- В) в-мезосапробная
- Г) олигосапробная
- Д) катаробная

8. До каких конечных продуктов окисляется целлюлоза и пектиновые вещества в аэробных условиях?

- А)  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$
- Б)  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2$
- В)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- Г)  $\text{CH}_3\text{COOH}$
- Д)  $\text{CH}_4$ ,  $\text{H}_2\text{O}$

9. Какие группы водных микроорганизмов продуцируют кислород

- А) водоросли
- Б) грибы
- В) простейшие
- Г) коловратки
- Д) бактерии

10. Какие водоросли являются основным источником пищи для водных животных:

- А) одноклеточные зеленые водоросли

- Б) многочисленные многоклеточные водоросли
- В) колониальные зеленые водоросли
- Г) диатомные водоросли
- Д) сине-зеленые водоросли

## Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он набрал 10 баллов
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он набрал не менее 8 баллов
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он набрал не менее 6 баллов
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он набрал менее 6 баллов.
- текущий контроль считается успешно сданным, если студент набрал 6 баллов и более.

## Вопросы промежуточного контроля ТК 4

Темы: Раздел 4 Физико-химические основы очистки воды

- роль микроорганизмов в процессах самоочищения водоемов. (ПК-16)

1. Основные методы очистки природных вод
2. Методы водоподготовки
3. Методы обессоливания воды
4. Обеззараживание воды и его основные методы

## Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он набрал 9 - 10 баллов
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он набрал не менее 7 баллов
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он набрал не менее 6 баллов
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он набрал менее 6 баллов.
- промежуточный контроль считается успешно сданным, если студент набрал 6 баллов и более.

## Варианты билета № 1 (ТК-4)

1. Рассчитать дозу гашеной извести для умягчения воды, содержащей 3 мэкв/л некарбонатной жесткости, 5,2 мэкв/л карбонатной жесткости, 3,8 мэкв/л кальциевой жесткости. 8,5 мг/л свободной углекислоты. Содержание активного продукта в извести 85%. К какой категории жесткости относиться данная вода.
2. нужно ли подщелачивать воду при коагулировании, если доза кристаллогидрата сульфата алюминия составляет 125 г/м<sup>3</sup>, а щелочность – 1,3 мэкв/л.
3. По каким лимитирующим показателям вредности вода с характеристиками: запах – 3 балла, цветность – 25 градусов. Мутность – 1,5 мг/л, алюминий – 0,3 мг/л, хлор остаточный – 0,2 мг/л, микробное число – 125 шт/мл, коли-индекс – 5 считается непригодной для хозяйственно-питьевого водоснабжения?
4. Какие виды жесткости можно определить в воде, содержащей гидроксид кальция и хлорид магния?

Промежуточный контроль проводится по теоретическому материалу разделов (ПК 1)

Раздел 1. «Вода и ее свойства. Классификация природных вод»

Раздел 2. Показатели качества воды. Экологические последствия техногенного загрязнения природных вод.

- гидрохимические классификации природных вод (ПК-16)
- химические и биологические свойства воды (ПК-16)

Промежуточный контроль проводится по теоретическому материалу разделов (ПК 2)

Раздел 3. «Микробиология воды. Биогеохимическая деятельность микроорганизмов природных вод»

Раздел 4 «Водоподготовка. Методы улучшения качества воды».

## Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он набрал 15 баллов
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он набрал не менее 13 баллов
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он набрал не менее 9 баллов
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он набрал менее 9 баллов.
- промежуточный контроль считается успешно сданным, если студент набрал 9 баллов и более.

## 2. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Промежуточная аттестация проводится в форме итогового контроля (ИК) по дисциплине:

Семестр (курс): \_\_

Форма: зачет/экзамен

1. Вопрос.....
2. Вопрос.....

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

Перечень вопросов к зачету

- по дисциплине Химия и микробиология воды
2. Физические свойства воды. 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. Угловая 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. Импрегнирование.
  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

Реферат, курсовая работа, расчетно-графическая работы и т.д. - не предусмотрены.

### 6.3. Фонд оценочных средств

#### 1. ПОКАЗАТЕЛИ, КРИТЕРИИ И ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Оценка сформированности компетенций у студентов НИМИ ДонГАУ и выставление оценки по отдельной дисциплине ведется в форме оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», «зачтено» и «не зачтено». Допускается определять итоговую оценку по дисциплине по 100-балльной системе с последующим обязательным переводом в пятибалльную шкалу и выставлением в ведомость.

Высокий уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине «отлично» или «зачтено» (90-100 баллов): глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. Системно и планомерно работает в течении семестра.

Повышенный уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине «хорошо» или «зачтено» (75-89 баллов): твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Системно и планомерно работает в течении семестра.

Пороговый уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине «удовлетворительно» или «зачтено» (60-74 балла): имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Пороговый уровень освоения компетенций не сформирован, итоговая оценка по дисциплине «неудовлетворительно» или «незачтено» (менее 60 баллов): не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. Критерии оценки уровня сформированности компетенций и выставление оценок по курсовому проекту (КП) или курсовой работе (КР):

- Высокий уровень освоения компетенций, оценка «отлично» (25 – 23 балла для КП; 20 – 18 балла для КР): работа выполнена на высоком профессиональном уровне. Полностью соответствует поставленным в задании целям и задачам. Представленный материал в основном верен, допускаются мелкие неточности. Студент свободно отвечает на вопросы, связанные с проектом. Выражена способность к профессиональной адаптации, интерпретации знаний из междисциплинарных областей

- Повышенный уровень освоения компетенций, оценка «хорошо» (22-19 балла для КП; 17 – 15 балла для КР): работа выполнена на достаточно высоком профессиональном уровне. Допущено до 3 негрубых ошибок, не влияющий на результат. Студент отвечает на вопросы, связанные с проектом, но недостаточно полно.

- Пороговый уровень освоения компетенций, оценка «удовлетворительно» (18-15 балла для КП; 14 – 12 балла для КР): уровень недостаточно высок. Допущено до 5 ошибок, не существенно влияющих на конечный результат, но ход решения верный. Студент может ответить лишь на некоторые из заданных вопросов, связанных с проектом.

- Пороговый уровень освоения компетенций не сформирован, оценка «неудовлетворительно» (менее 15 баллов для КП; менее 12 баллов для КР): работа выполнена на низком уровне. Допущены грубые ошибки. Решение принципиально не верно. Ответы на связанные с проектом вопросы обнаруживают непонимание предмета и отсутствие ориентации в материале проекта.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций и выставление баллов по расчетно-графической работе (контрольной работе и др. инд. заданию) (зачтено/незачтено, до 10 баллов): 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.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций и выставление баллов по реферату (докладу) (зачтено/незачтено, до 10 баллов): соответствие содержания реферата (доклада) содержанию работы; выделение основной мысли реферата (доклада); качество изложения материала; ответы на вопросы по реферату (докладу).

#### 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

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 текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам среднего профессионального образования по образовательным программам среднего профессионального образования в НИМИ ДГАУ (в действующей редакции).
2. Положение о фонде оценочных средств по образовательным программам среднего профессионального образования в НИМИ ДГАУ (в действующей редакции).

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

### 6.4. Перечень видов оценочных средств

#### 1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

- тесты или билеты для проведения текущего контроля. Хранятся в бумажном виде на соответствующей кафедре и/или в сети Интернет;
  - разделы индивидуальных заданий (письменных работ) обучающихся;
  - доклад, сообщение по теме практического занятия;
  - задачи и задания.
- 2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:**
- комплект билетов для экзамена/зачета. Хранится в бумажном виде на соответствующей кафедре. Подлежит ежегодному обновлению и переутверждению. Число вариантов билетов в комплекте не менее числа студентов на экзамене/зачете.

## 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, <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=275796">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=275796</a>
Л1.2	Суворов А. В., Никольский А. Б.	Общая химия: учебник	Санкт-Петербург: Химиздат, 2020, <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=599264">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=599264</a>

#### 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, <a href="http://biblio.dongau.ru/MegaProNIMI/Web">http://biblio.dongau.ru/MegaProNIMI/Web</a>
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, <a href="http://biblio.dongau.ru/MegaProNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=427808&amp;idb=0">http://biblio.dongau.ru/MegaProNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=427808&amp;idb=0</a>
Л2.3	Чиканова Е. С., Голованова О. А.	Общая и неорганическая химия: лабораторный практикум	Омск: Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского (ОмГУ), 2021, <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=688752">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=688752</a>
Л2.4	Емельянова Е. О.	Общая химия: практикум	Липецк: Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского, 2019, <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=577072">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=577072</a>

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

7.2.1	информационно-справочные и информационные системы	<a href="http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/">http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/</a>
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 № 6482 от 28.02.2023 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

### 7.4 Перечень информационных справочных систем

7.4.1	Базы данных ООО "Пресс-Информ" (Консультант +)	<a href="https://www.consultant.ru">https://www.consultant.ru</a>
7.4.2	Базы данных ООО Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>		
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 Acerx113PH – 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.; рН-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 Acerx113PH – 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.
<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>		