МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор-проректор по учебной работе
_____ / Д.Е. Овчинников
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.02.01 «Химия и микробиология воды»

Код и направление подготовки (специальность)	08.03.01 Строительство
Направленность (профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очно-Заочная
Год начала подготовки	2026
Институт / факультет	Строительно-технологический факультет
Выпускающая кафедра	Кафедра "Водоснабжение и водоотведение"
Кафедра-разработчик	кафедра "Общая и неорганическая химия"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	144 / 4
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Самара 2026

Б1.В.02.01 «Химия и микробиология воды»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **08.03.01 Строительство**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 481 от 31.05.2017 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат химических наук (должность, степень, ученое звание)	Т.В Судакова (ФИО)
Заведующий кафедрой	В.А. Блатов, доктор химических наук, профессор (ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	Д.А Панфилов, кандидат технических наук, доцент (ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	А.К. Стрелков, доктор технических наук, профессор (ФИО, степень, ученое звание)
Заведующий выпускающей кафедрой	А.К. Стрелков, доктор технических наук, профессор (ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 6
4.1 Содержание лекционных занятий 6
4.2 Содержание лабораторных занятий 7
4.3 Содержание практических занятий 7
4.4. Содержание самостоятельной работы 7
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 8
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 8
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 8
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 8
9. Методические материалы 9
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 10

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-2 Способность выполнять обоснование проектных решений систем водоснабжения и водоотведения	ПК-2.1 Выбор и сравнение проектных решений систем водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих выполнение требований технического задания	Знать нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектных решений систем водоснабжения и водоотведения
		ПК-2.2 Выполнение гидравлического расчета объектов систем водоснабжения и водоотведения	Уметь производить выбор и сравнение проектных решений систем водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих выполнение требований технического задания; выполнять гидравлические расчеты объектов систем водоснабжения и водоотведения; выполнять расчеты технологических параметров работы объектов систем водоснабжения и водоотведения
		ПК-2.3 Выполнение расчетов технологических параметров работы объектов систем водоснабжения и водоотведения	Владеть методикой сравнения проектных решений систем водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих выполнение требований технического задания

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **вариативная часть**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины

ПК-2			Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения; Водоотведение и очистка сточных вод; Водоотводящие системы промышленных предприятий; Водоснабжение; Водоснабжение промышленных предприятий; Выбор и обоснование технологии очистки природных и сточных вод; Гидрология; Защита от коррозии сооружений водоснабжения и водоотведения; Многовариантное проектирование водопроводной сети на ЭВМ; Моделирование и оптимизация территориальных систем водоотведения; Моделирование технологических процессов очистки сточных вод; Мониторинг состояния водной среды и экологический аудит; Надежность систем водоснабжения и водоотведения; Насосные и воздуходувные станции; Научные исследования; Новые инженерно-технические решения очистки природных и сточных вод; Обработка осадков природных и сточных вод; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Практико-ориентированный проект; Прикладная химия и экология гидросферы; Производственная практика: преддипломная практика; Санитарно-техническое оборудование зданий; Сбор и переработка твердых бытовых отходов; Теплотехника; Физико-химические методы очистки природных и сточных вод

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	4 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	8	8
Лекции	8	8
Внеаудиторная контактная работа, КСР	4	4
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	114	114
выполнение контрольных работ	50	50

составление конспектов	64	64
Контроль	18	18
Итого: час	144	144
Итого: з.е.	4	4

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Коллоидные растворы	2	0	0	100	102
2	Химические и физико-химические основы технологических процессов водоподготовки	2	0	0	14	16
3	Химические и физико-химические основы методов очистки сточных вод	2	0	0	0	2
4	Санитарная микробиология. Роль микроорганизмов в процессе очистки воды	2	0	0	0	2
	КСР	0	0	0	0	4
	Контроль	0	0	0	0	18
	Итого	8	0	0	114	144

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	**Содержание лекции** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
4 семестр				
1	Коллоидные растворы	Физико-химическая характеристика дисперсных примесей природных и сточных вод.	Строение коллоидной мицеллы. Растворы высокомолекулярных соединений (ВМС). Особенности коагуляции растворов ВМС. Порог коагуляции. Обработка воды коагулянтами, флокулянтами. Электрокоагуляция.	2
2	Химические и физико-химические основы технологических процессов водоподготовки	Физико-химические основы технологических процессов обеззараживания воды.	Хлорирование, озонирование, использование ионов тяжелых металлов, УФО. Устранение запахов, привкусов и токсичных микрозагрязнений. Стабилизация и дегазация воды.	2

3	Химические и физико-химические основы методов очистки сточных вод	Классификация сточных вод.	Химическая характеристика основных примесей бытовых стоков. Ливневые сточные воды. Производственные сточные воды, их классификация по виду примесей и их действие на водоем. Характеристика наиболее распространенных загрязнений сточных вод. Методы химической очистки: осаждение, нейтрализация, окисление – восстановление	2
4	Санитарная микробиология. Роль микроорганизмов в процессе очистки воды	Санитарно-биологическая оценка воды природных водоемов.	Санитарно-биологическая оценка воды при-родных водоемов. Оценка эффективности раз-личных методов очистки сточных вод. Значение очистных сооружений водопровода и канализации. Роль микроорганизмов в процессе очистки воды. Состав населения активного или в аэротенках и биопленки в биофильтрах. Аэробное и анаэробное окисление.	2
			Итого за семестр:	**8**
			Итого:	**8**

4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.3 Содержание практических занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
4 семестр			
Коллоидные растворы	Выполнение контрольных работ	Решение типовых задач контрольных работ раздела «Коллоидные растворы»	50
Коллоидные растворы	Составление конспектов	Углубленное изучение отдельных тем основных разделов дисциплины	50
Химические и физико-химические основы технологических процессов водоподготовки	Составление конспектов	Углубленное изучение отдельных тем основных разделов дисциплины	14
		Итого за семестр:	**114**
		Итого:	**114**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Возная, Н.Ф. Химия воды и микробиология : Учеб.пособие / Н. Ф. Возная .- 2-е изд.,перераб.и доп..- М., Высш.шк., 1979.- 341 с.	Книжный фонд
2	Негода, Лариса Леонидовна Химия воды с основами микробиологии : учеб. пособие [Текст] / Самар. гос. техн. ун-т (СамГТУ), Каф. общ. и приклад. физики и химии.- Самара, СамГТУ, 2018.- 208 с.: ил.	Книжный фонд
Дополнительная литература		
3	Глинка, Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии : учеб. пособие / Н. Л. Глинка .- изд., стер..- М., Кнорус, 2016.- 240 с.	Книжный фонд
4	Глинка, Н.Л. Общая химия : учеб. пособие / Н. Л. Глинка .- изд., стер..- М., Кнорус, 2016.- 746 с.	Книжный фонд

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Windows XP операционная система	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Основы химии. Интернет-учебник	http://www.hemi.nsu.ru/	Ресурсы открытого доступа
2	Химия. Образовательный сайт	http://hemi.wallst.ru/	Ресурсы открытого доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

8.1 Лекционные занятия:

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации). (Ауд. 22, корп. 4)

Самостоятельная работа

8.4 Самостоятельная работа:

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и доступом к электронно-образовательной среде СамГТУ:

- читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200, корп. 8; ауд. 125, корп. 1, ауд. 41, 31, 34, 35 Главный корпус библиотеки, ауд. 83а, 414, 416, 0209, корп. 12, ауд. 401, корп. 10);
- компьютерные классы (ауд. 208, 210, корп. 8).

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме

необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.В.02.01 «Химия и микробиология воды»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.02.01 «Химия и микробиология воды»

Код и направление подготовки (специальность)	08.03.01 Строительство
Направленность (профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очно-Заочная
Год начала подготовки	2026
Институт / факультет	Строительно-технологический факультет
Выпускающая кафедра	Кафедра "Водоснабжение и водоотведение"
Кафедра-разработчик	кафедра "Общая и неорганическая химия"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	144 / 4
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-2 Способность выполнять обоснование проектных решений систем водоснабжения и водоотведения	ПК-2.1 Выбор и сравнение проектных решений систем водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих выполнение требований технического задания	Знать нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектных решений систем водоснабжения и водоотведения
		ПК-2.2 Выполнение гидравлического расчета объектов систем водоснабжения и водоотведения	Уметь производить выбор и сравнение проектных решений систем водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих выполнение требований технического задания; выполнять гидравлические расчеты объектов систем водоснабжения и водоотведения; выполнять расчеты технологических параметров работы объектов систем водоснабжения и водоотведения
		ПК-2.3 Выполнение расчетов технологических параметров работы объектов систем водоснабжения и водоотведения	Владеть методикой сравнения проектных решений систем водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих выполнение требований технического задания

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Коллоидные растворы				

ПК-2.1 Выбор и сравнение проектных решений систем водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих выполнение требований технического задания	**Знать** нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектных решений систем водоснабжения и водоотведения	конспекты	Да	Да
ПК-2.2 Выполнение гидравлического расчета объектов систем водоснабжения и водоотведения	**Уметь** производить выбор и сравнение проектных решений систем водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих выполнение требований технического задания; выполнять гидравлические расчеты объектов систем водоснабжения и водоотведения; выполнять расчеты технологических параметров работы объектов систем водоснабжения и водоотведения	Контрольные работы	Да	Да
ПК-2.3 Выполнение расчетов технологических параметров работы объектов систем водоснабжения и водоотведения	**Владеть** методикой сравнения проектных решений систем водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих выполнение требований технического задания	Контрольные работы	Да	Да
Химические и физико-химические основы технологических процессов водоподготовки				
ПК-2.1 Выбор и сравнение проектных решений систем водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих выполнение требований технического задания	**Знать** нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектных решений систем водоснабжения и водоотведения	конспекты	Да	Да
ПК-2.2 Выполнение гидравлического расчета объектов систем водоснабжения и водоотведения	**Уметь** производить выбор и сравнение проектных решений систем водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих выполнение требований технического задания; выполнять гидравлические расчеты объектов систем водоснабжения и водоотведения; выполнять расчеты технологических параметров работы объектов систем водоснабжения и водоотведения	Контрольные работы	Да	Да
ПК-2.3 Выполнение расчетов технологических параметров работы объектов систем водоснабжения и водоотведения	**Владеть** методикой сравнения проектных решений систем водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих выполнение требований технического задания	Контрольные работы	Да	Да
Химические и физико-химические основы методов очистки сточных вод				

ПК-2.1 Выбор и сравнение проектных решений систем водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих выполнение требований технического задания	**Знать** нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектных решений систем водоснабжения и водоотведения	конспекты	Да	Да
ПК-2.2 Выполнение гидравлического расчета объектов систем водоснабжения и водоотведения	**Уметь** производить выбор и сравнение проектных решений систем водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих выполнение требований технического задания; выполнять гидравлические расчеты объектов систем водоснабжения и водоотведения; выполнять расчеты технологических параметров работы объектов систем водоснабжения и водоотведения	Контрольные работы	Да	Да
ПК-2.3 Выполнение расчетов технологических параметров работы объектов систем водоснабжения и водоотведения	**Владеть** методикой сравнения проектных решений систем водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих выполнение требований технического задания	Контрольные работы	Да	Да
Санитарная микробиология. Роль микроорганизмов в процессе очистки воды				
ПК-2.1 Выбор и сравнение проектных решений систем водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих выполнение требований технического задания	**Знать** нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектных решений систем водоснабжения и водоотведения	конспекты	Да	Да
ПК-2.2 Выполнение гидравлического расчета объектов систем водоснабжения и водоотведения	**Уметь** производить выбор и сравнение проектных решений систем водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих выполнение требований технического задания; выполнять гидравлические расчеты объектов систем водоснабжения и водоотведения; выполнять расчеты технологических параметров работы объектов систем водоснабжения и водоотведения	Контрольные работы	Да	Да
ПК-2.3 Выполнение расчетов технологических параметров работы объектов систем водоснабжения и водоотведения	**Владеть** методикой сравнения проектных решений систем водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих выполнение требований технического задания	Контрольные работы	Да	Да

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы.

Формы текущего контроля успеваемости

Семестр 3

Перечень типовых тем для углубленного изучения

1. Типы химической связи. Водородная химическая связь.
2. Изотопные модификации воды.
3. Вода – химически активное вещество.
4. Диссоциация солей, кислот, оснований.
5. Водородный и гидроксидный показатель.
6. Осветление воды коагулянтами.
7. Виды жесткости, методы умягчения.
8. Классификация сточных вод.
9. Методы очистки сточных вод.
10. Виды окисляемости воды.
11. Микроорганизмы и окружающая среда.
12. Роль микроорганизмов в процессе очистки сточной воды.

Пример заданий для типовой контрольной работы из разных тем

Задание 1. 1 мл 25%-ного раствора содержит 0,458 г растворенного вещества. Какова плотность этого раствора?

Задание 2. Плотность 26%-ного раствора КОН равна 1,24 г/мл. Сколько молей КОН находятся в 5 л раствора?

Задание 3. Сколько граммов Na_2CO_3 содержится в 500 мл 0,25 н. раствора?

Задание 4. Плотность 40%-ного раствора азотной кислоты равна 1,25 г/мл. Вычислить молярность и моляльность этого раствора.

Задание 5. На титрование 5 мл раствора NaOH концентрацией Сэ = 0,15 моль/л израсходовали 6,5 мл раствора H_2SO_4. Рассчитайте концентрацию раствора серной кислоты.

Задание 6. На титрование 50 мл воды пошло 18 мл раствора трилона Б концентрацией Сэ = 0,04 моль/л. Рассчитайте соответствующую жесткость воды и массу соответствующего реагента, необходимую для устранения данной жесткости в 2 $м^3$ воды.

Задание 7. В 1500 мл воды содержится 135 мг гидрокарбоната магния и 118 мг хлорида кальция. Рассчитайте временную и общую жесткость воды.

Задание 8. Смешаны равные объемы 0,01 моль/л. растворов $CaCl_2$ и Na_2SO_4. Образуется ли осадок сульфата кальция? (ПР $CaSO_4 = 1{,}3 \cdot 10^{-4}$.).

Задание 9. Составьте схему строения мицеллы, полученной при взаимодействии равных объёмом растворов NaCl и $AgNO_3$, если концентрации веществ в них равны соответственно 0,002 моль/л и 0,008 моль/л.

Задание 10. Определите стабильна ли вода, если в ней содержится 40 мг/л CO_2, 110 мг/л HCO_3^- и 80 мг кальция. Константа равновесия равна $3{,}43 \cdot 10^{-5}$.

Задание 11. Напишите формулу мицеллы и реакцию образования золя, полученного при смешении равных объемов растворов хлорида цинка $ZnCl_2$ и сульфида калия, если концентрация K_2S больше. В каком направлении будут двигаться мицеллы в электрическом поле? Какие ионы, Na^+, SO_4^{2-}, Al^{3+} , Br^- коагулируют данный золь?

Формы промежуточной аттестации

Форма промежуточной аттестации – экзамен, который проходит в устной форме с предварительной письменной подготовкой студентов на своих местах в течение 30 минут.

Семестр 3

Примерные вопросы к экзамену

1. Аномалии воды.
2. Диаграмма состояния воды.
3. Физические свойства воды.
4. Химические свойства воды.
5. Растворимость различных веществ.
6. Способы выражения концентрации растворов.
7. Ионное произведение воды.
8. Гидролиз солей.
9. Дисперсные системы. Строение коллоидной мицеллы.
10. Основные закономерности окислительно-восстановительных процессов.
11. Основные физические показатели качества природной воды.
12. Система сапробности.
13. Определение ХПК.
14. Основные химические показатели качества природной воды.
15. Виды взаимоотношений водных микроорганизмов.
16. Жесткость воды. Виды жесткости.
17. Нитрификация в очистке сточной воды.
18. Денитрификация в процессе очистки сточной воды.
19. Азотсодержащие вещества. Показательное значение отдельных видов азотосодержащих веществ.
20. В чем заключается сущность процесса коагуляции взвесей.
21. Морфологическое строение бактерий.
22. Состав бытовых и промышленных сточных вод.
23. Характеристика агрессивной и стабильной воды. Углекислотное равновесие.
24. Методы умягчения воды.

25. Методы механической очистки сточной воды.
26. Способы обеззараживания и дезодорации воды.
27. Методы химической очистки сточной воды.
28. Классификация воды по принципу еѐ использования.
29. Подщелачивание и подкисление воды.
30. Определение микробиологии. Водная микробиология.
31. Деструктивные методы очистки производственных сточных вод.
32. Влияние физических факторов на активность микроорганизмов.
33. Регенеративные методы очистки производственных сточных вод.
34. Главнейшие катионы и анионы в природной воде.
35. Процессы биохимического окисления на биофильтрах и аэротенках.
36. Определение БПК. Роль этого показателя в технологии очистки сточной воды.
37. Угольная кислота и формы еѐ содержания в воде. Уравнение углекислотного равновесия.
38. Коагуляция. Примеры коагулянтов. Область применения коагуляции.
39. Определение биоценоза активного ила и биопленки. Сходства и различие.
40. Понятие оптимальной дозы коагулянта. Порог коагуляции.

Примерная структура билета

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Общая и неорганическая химия»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине «Химия и микробиология воды»

Для направления 08.03.01 Строительство. Семестр _3_

1. Аномалии воды.
2. Коагуляция. Примеры коагулянтов. Область применения коагуляции.
3. Найти массовую долю азотной кислоты в растворе, в 1 л которого содержится 224 г HNO_3 (ρ = 1,12 г/мл).

Составитель: Заведующий кафедрой

_____ _____

«_____» __20____года «_____» _____20 _____года

Типовые задания для промежуточной аттестации по дисциплине
Б1.В.02.01 «Химия и микробиология воды»
(шифр и наименование дисциплины)
для направления 08.03.01 Строительство
(шифр и наименование направления подготовки, специальности)
профиль Водоснабжение и водоотведение
(наименование профиля)
2026
(год приема на образовательную программу)

Контролируемые компетенции:
ПК-2 Способность выполнять обоснование проектных решений систем водоснабжения и водоотведения
(шифр и наименование компетенции(й))

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Уровень сложности	Время на выполнение
ПК-2 Способность выполнять обоснование проектных решений систем водоснабжения и водоотведения					
1.	**Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ.** Укажите, содержание каких частиц характеризует солесодержание (минерализация) воды: А ионов Б) взвесей В) коллоидов	А	Закрытый с единственным ответом	1	2
2.	**Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ**. Укажите, какой показатель качества воды обусловлен содержанием в ней окрашенных веществ: А) вкус, запах Б) цветность В) мутность	Б	Закрытый с единственным ответом	1	2
3.	**Прочитайте вопрос, выберите правильный ответ.** Укажите показатели качества воды, которые изменяются при увеличении содержания в воде грубодисперсных примесей: А) мутность и прозрачность Б) цветность и мутность В) цветность и прозрачность	А,	Закрытый с единственным ответом	1	2
4.	**Прочитайте вопрос, выберите правильные ответы.** Укажите катионы, которые обусловливают жёсткость воды: А) кальция Б) магния В) калия Г) натрия	А, Б	Закрытый с несколькими ответами	2	2
5	**Прочитайте вопрос, выберите правильные ответы.** Укажите анионы, которые обуславливают карбонатную жёсткость воды: А) CO_3^{2-} Б) Cl^- В) SO_4^{2-} Г) HCO_3^-	А, Г	Закрытый с несколькими ответами	1	2
6	**Прочитайте вопрос, выберите правильные ответы.** Укажите анионы, которые обуславливают некарбонатную жёсткость воды: CO_3^{2-} Б) Cl^- В) SO_4^{2-} Г) HCO_3^-	Б, В	Закрытый с несколькими ответами	1	2

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Уровень сложности	Время на выполнение
7	**Установите соответствие между величиной жесткости воды и характеристикой воды.** Величина жесткости: А) 1,5 °Ж Б) 3,5 °Ж В) 10 °Ж Характеристика воды: 1) жесткая 2) мягкая 3) средней жесткости. Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: А Б В _ _ _	А Б В 2 3 1	Закрытый на установление соответствия	2	3
8	**Прочитайте вопрос, выберите правильные ответы.** Укажите вещества, с помощью которых титрованием определяют жесткость воды: А) HCl Б) NaOH В) трилон Б Г) $KMnO_4$	А, В	Закрытый с несколькими ответами	2	3
9	**Установите соответствие между показателем стабильности воды и характеристикой воды.** Показатель стабильности: А) C_0=1,5 Б) C_0=1,0 В) C_0= 0,6 Характеристика воды: 1) вода стабильная 2) вода нестабильная 3) вода агрессивна Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: А Б В _ _ _	А Б В 2 1 3	Закрытый на установление соответствия	2	3
10	**Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ.** Укажите причину образования заряда на поверхности коллоидных частиц: А) адсорбция ионов Б адсорбция молекул В) диссоциация	А	Закрытый с выбором одного ответа	2	3
11	**Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ.** Укажите ион, который необходимо добавить к коллоидному раствору $\{[Fe(OH)_3]_nFe^{3+}3(n-x)Cl^-\}^{3+}\bullet 3xCl^-$, чтобы вызвать его коагуляцию: А) отрицательный Б) положительный В) одноимённый	А	Закрытый с выбором одного ответа	2	3
12	**Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ.** Укажите причину увеличения электропроводности воды: А) появление в воде солей, кислот и оснований Б) появление взвесей В) растворение газов	А	Закрытый с выбором одного ответа	1	2

<table>
<tr><th>№ задания</th><th>Содержание задания</th><th>Ответ на задание</th><th>Тип задания</th><th>Уровень сложности</th><th>Время на выполнение</th></tr>
<tr><td>13</td><td>Прочитайте условие и решите задачу.
Для определения карбонатной жесткости воды к 200 мл воды добавили 15 мл раствора HCl с молярной концентрацией эквивалента Сэ= 0,08 моль/л..
Вычислите карбонатную жесткость воды.
Ответ запишите целым десятичным числом.</td><td>6</td><td>Открытый на дополнение (задача)</td><td>3</td><td>4</td></tr>
<tr><td>14</td><td>Прочитайте условие и решите задачу.
В 1 л воды содержится 36,47 мг ионов магния и 50,1 мг ионов кальция. Рассчитайте общую жесткость воды.

Ответ запишите десятичным числом с одним знаком после запятой.</td><td>5,5</td><td>Открытый на дополнение (задача)</td><td>3</td><td>4</td></tr>
<tr><td>15</td><td>Установите соответствие между величиной водородного показателя pH и реакцией среды.
Величина pH:
А) 2
Б) 11
В) 7
Реакция среды:
1) нейтральная
2) кислая
3) щелочная.
Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:<table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table></td><td><table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td><td>1</td></tr></table></td><td>Закрытый на установление соответствия</td><td>2</td><td>3</td></tr>
</table>

Шкала и процедура оценивания сформированности компетенций

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися. Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) представлены в карте компетенции ОПОП.

Форма оценки знаний: оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно». Лабораторные работы, практические задания оцениваются: «зачет», «незачет». Возможно использование балльно-рейтинговой оценки.

Шкала оценивания:

«Зачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 60% и более оценивается не ниже «удовлетворительно» при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Отлично» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций составляет 70 % и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП), оценивается критериями «4» и «5» при отсутствии критерия «2»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«Хорошо» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций составляет от 60% до 70% (в соответствии с картами компетенций ОПОП), оценивается критериями «5», «4» и «3»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций составляет от 50% до 60% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «4» и «3»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Неудовлетворительно», «Незачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее 60% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «3», «2»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность.

Соответствие критериев оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) системам оценок представлено в табл. 4.

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка «Удовлетворительно» по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.