

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**(ФГБОУ ВО «ВГУ»)**

## **УТВЕРЖДАЮ**

## Заведующий кафедрой аналитической химии

Елисеева Т.В.  
03.04.2025 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## **Б1.В.ДВ.03.01 Стандартизация веществ и материалов**

## **9. Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целью освоения учебной дисциплины является:*

расширение знаний студентов об основных современных экспериментальных и расчетно-теоретических методах испытаний объектов неорганической и органической химии для решения технологических задач.

*Задачи учебной дисциплины:*

- освоение комплекса современных химических, физико-химических методов анализа и объектов неорганической и органической химии для решения задач, поставленных специалистом более высокой квалификации;

- развить умение практического применения теоретических знаний в области органической, аналитической, физической, неорганической химии для установления реакционной способности химических соединений, структуры и состава материалов, сложных смесей;

- овладение навыками подготовки элементов документации, проектов планов и программ отдельных этапов выполнения технологической задачи, а также навыками пробоподготовки объектов исследования.

## **10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Часть, формируемая участниками образовательных отношений, Блока Б1. Дисциплины (модули).

*Требования к входным знаниям, умениям и навыкам:* знать дисциплины базового профессионального цикла – физику, химию.

Дисциплина, для которой данная дисциплина является предшествующей - «Прикладной химический анализ».

## **11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:**

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-2	Способен использовать современные экспериментальные и расчетно-теоретические методы для установления структуры и исследования реакционной способности химических соединений под руководством специалиста более высокой квалификации	ПК -2.1	Знает и может применять на практике современные экспериментальные методы для установления структуры химических соединений	<b>Знать:</b> комплекс современных экспериментальных и расчетно-теоретических методов для установления структуры химических соединений. <b>Уметь:</b> использовать на практике экспериментальные методы для установления структуры и состава материалов, сложных смесей, объектов окружающей среды. <b>Владеть:</b> навыками экспериментальной работы для установления структуры химических соединений.
		ПК -2.2	Способен изучать реакционную способность химических соединений с применением типовых экспериментальных и расчетно-теоретических методов	<b>Знать:</b> типовые экспериментальные и расчетно-теоретические методы для установления реакционной способности химических соединений. <b>Уметь:</b> проводить экспериментальные работы и теоретические расчеты для установления реакционной способности химических соединений под руководством специалиста более высокой квалификации <b>Владеть:</b> базовыми навыками изучения реакционной способности химических соединений с применением типовых экспериментальных и расчетно-теоретических методов.
ПК-4	Способен выбирать технические	ПК-4.1	Планирует отдельные стадии исследования при	<b>Знать:</b> теоретические основы комплекса современных методов испытаний и технических средств объектов

средства и методы испытаний объектов неорганической и органической химии для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации		наличии общего плана технологической деятельности	неорганической и органической химии для оценки и подтверждения соответствия стандартам объектов исследования и решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации;  <b>Уметь:</b> планировать отдельные стадии исследования при наличии общего плана технологической деятельности и выбирать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных технологических задач;  <b>Владеть:</b> навыками подготовки элементов документации, проектов планов и программ отдельных этапов выполнения технологической задачи, а также навыками пробоподготовки объектов исследования.
	ПК-4.2	Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов выполнения технологической задачи	
	ПК-4.3	Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных технологических задач	
	ПК-4.4	Готовит объекты исследования	

## 12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 2/72.

Форма промежуточной аттестации зачет с оценкой

## 13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		6 семестр	№ семестра	...
Аудиторные занятия	54	54		
в том числе:	лекции	18	18	
	практические	-	-	
	лабораторные	36	36	
Самостоятельная работа	18	18		
в том числе: курсовая работа (проект)	-	-		
Форма промежуточной аттестации зачет с оценкой				
Итого:	72	72		

### 13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
<b>1. Лекции</b>			
1.1	Организационно-правовые основы стандартизации и экспертизы веществ, материалов и объектов окружающей среды.	Контроль, экспертиза, аудит, сертификация. Нормативно-правовая и инструктивно-методическая основа экспертизы. Нормативно-правовые документы, рекомендуемые к использованию при проведении государственной экспертизы. Цели, задачи (основные функции) и принципы экспертизы. Виды и типы экспертизы. Государственная и общественная экологическая экспертиза. Субъекты, объекты и условия проведения экологической экспертизы. Стадии экспертного процесса. Ответственность и финансирование государственной экспертизы.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=25847">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=25847</a>

		Международные аспекты экспертизы. Теория экологической экспертизы и проведение ОВОС. Государственная и общественная экологическая экспертиза.	
1.2	Стандартизация, сертификация и метрология. Стандарты в области контроля окружающей среды, продуктов питания и лекарственных средств.	<p>Стандартизация. Государственная система стандартизации. Классификация стандартов. Правила разработки и утверждения национальных стандартов, стандартов организаций. Показатели стандарта. Государственный реестр стандартных образцов. Оценка и подтверждение соответствия. Сертификация.</p> <p>Правовые основы стандартизации в области окружающей среды. Метрологическое обеспечение мероприятий по охране окружающей среды. Группы санитарно-гигиенических, производственно-хозяйственных и комплексных нормативов качества окружающей среды. Система стандартов в области контроля, регулирования и управления качеством окружающей среды, продуктов питания и лекарственных средств. Специальная система стандартов по охране природы (№17) в России. Международные стандарты серии ИСО 14000. Объекты обязательной экологической сертификации.</p>	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=25847">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=25847</a>
1.3	Государственный аналитический контроль в производстве неорганических и органических веществ. Роль аналитической химии в мониторинге окружающей среды. Система аккредитации аналитических центров и экоаналитических лабораторий.	<p>Аналитический контроль в производстве неорганических и органических веществ (соды, минеральных удобрений, нефти и нефтепродуктов, пластических масс, резин и т.д.).</p> <p>Организационная структура системы сертификации. Функция органов по сертификации однородной продукции и испытательных лабораторий. Специализированные инспекции аналитического контроля и экоаналитические лаборатории.</p> <p>Система аккредитации экоаналитических лабораторий (центров). Организация, требования и порядок проведения аттестации специализированных инспекций аналитического контроля. Общие критерии деятельности, права и обязанности аккредитованной экоаналитической лаборатории.</p>	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=25847">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=25847</a>
1.4	Методы и гостированные методики анализа природных и сточных вод. Анализ почвы и атмосферы. Контроль качества и стандартизация продуктов питания и лекарственных средств.	<p>Правила контроля качества природных, питьевых, сточных вод. Нормы погрешности измерений показателей состава и свойств. Характеристики, параметры, критерии оценки состояния и загрязнения почв.</p> <p>Характеристики состояния и загрязнения атмосферы. Правила контроля качества природных, питьевых, сточных вод. Нормы погрешности измерений показателей состава и свойств. Характеристики, параметры, критерии оценки состояния и загрязнения почв. Экспертиза, качество и безопасность продуктов питания и продовольственного сырья. Партия продукции. Приемочный контроль и выборочный эксперимент. Сертификация лекарственных средств.</p>	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=25847">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=25847</a>
<b>2. Практические занятия</b>			
не предусмотрены учебным планом			
<b>3. Лабораторные занятия</b>			
3.1	Методы и гостированные методики анализа природных и сточных вод. Анализ почвы и	Органолептический метод определения вкуса питьевой воды. Определение запаха питьевой воды органолептическим методом	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=25847">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=25847</a>

	атмосферы. Контроль качества и стандартизация продуктов питания и лекарственных средств.	<p>Фотометрическое определение цветности питьевой воды.</p> <p>Фотометрический метод определения мутности питьевой воды.</p> <p>Измерение pH в воде потенциометрическим методом.</p> <p>Комплексонометрическое определение общей жесткости питьевой воды.</p> <p>Фотометрический метод определение нитратов с салициловокислым натрием.</p> <p>Турбидиметрический метод определения содержания сульфатов в питьевой воде.</p> <p>Фотометрическое определение железа в природных и сточных водах с сульфосалициловой кислотой.</p> <p>Метод определения свободного остаточного хлора титрованием метиловым оранжевым.</p> <p>Определение содержания хлорида-иона в воде титрованием азотнокислой ртутью с дифенилкарбазоном.</p> <p>Методика определения окисляемости в природных водах перманганатометрическим методом.</p> <p>Определение массовой концентрации тяжелых металлов в природных и питьевых водах методом ААС.</p> <p>Определение содержания калия и натрия в пробах водопроводной воды пламенно-фотометрическим методом.</p> <p>Определение концентрации аммиака и ионов аммония (суммарно).</p>	
--	------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Организационно-правовые основы стандартизации и экспертизы веществ, материалов и объектов окружающей среды.	5	0	0	4	9
2	Стандартизация, сертификация и метрология. Стандарты в области контроля окружающей среды, продуктов питания и лекарственных средств.	5	0	0	4	9
3	Государственный аналитический контроль в производстве неорганических и органических веществ. Роль аналитической химии в мониторинге окружающей среды. Система аккредитации аналитических центров и экоаналитических лабораторий.	2	0	0	4	6
4	Методы и гостированные методики анализа природных и сточных вод. Анализ	6	0	36	6	48

	почвы и атмосферы. Контроль качества и стандартизация продуктов питания и лекарственных средств.					
	Итого:	18	0	36	18	72

#### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Студенты знакомятся с теоретическим материалом в процессе лекционного курса, самостоятельно прорабатывая его с использованием рекомендованной учебной литературы и учебно-методических пособий (п. 15). Лабораторные занятия проводятся с целью:

1. Проработки теоретических основ в области аналитического контроля, стандартизации веществ и материалов.
2. Обучения основным приемам проведения работ по стандартизации веществ и материалов.
3. Выполнения практической части работы.
4. Обработки полученных результатов, проведение математических и химических расчетов.

На лабораторных занятиях студенты либо индивидуально, либо в составе малой группы выполняют учебно-исследовательскую работу. В ходе лабораторных работ студенты приобретают навыки обращения с химическими реактивами и лабораторным оборудованием, самостоятельно осуществляют эксперименты, регистрируют, анализируют и интерпретируют результаты. Защита лабораторной работы включает оформление результатов, устную беседу с преподавателем о полученных данных и основных теоретических понятиях по теме работы.

Текущая аттестация обеспечивает проверку освоения учебного материала, приобретения знаний, умений и навыков в процессе аудиторной и самостоятельной работы студентов. Она включает регулярные отчеты по лабораторным работам, выполнение тестовых и иных заданий к лекциям. При подготовке к текущей аттестации студенты изучают рекомендованную преподавателем литературу по темам лекционных и лабораторных занятий, самостоятельно осваивают понятийный аппарат и закрепляют теоретические знания. Планирование и организация текущих аттестаций знаний, умений и навыков осуществляется в соответствии с содержанием рабочей программы и календарно-тематическим планом с применением фонда оценочных средств. Текущая аттестация является обязательной, ее результаты оцениваются в балльной системе и могут быть учтены при промежуточной аттестации обучающихся.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом их индивидуальных психофизических особенностей. Для лиц с нарушением слуха информация по учебной дисциплине предоставляется на бумажном или электронном носителе, допускается присутствие ассистентов и сурдопереводчиков на занятиях. Промежуточная аттестация для таких студентов проводится в письменной форме с общими критериями оценивания; при необходимости время подготовки на дифференцированном зачете может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации с использованием программ-синтезаторов речи, а также использование звукозаписывающих устройств на лекциях. На занятиях также может присутствовать ассистент. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование; время подготовки на дифференцированном зачете может быть увеличено.

Студенты с нарушениями опорно-двигательного аппарата могут проходить часть занятий дистанционно. Промежуточная аттестация для них проводится на общих основаниях, при необходимости процедура дифференцированного зачета может быть реализована дистанционно.

При реализации дисциплины с использованием дистанционных образовательных технологий используются инструменты электронной информационно-образовательной среды ВГУ «Электронный университет ВГУ» (<https://edu.vsu.ru>) и/или “МООК ВГУ” (<https://mooc.vsu.ru>), сервисы видеоконференций (BigBlueButton), электронная почта, мессенджеры и соцсети.

**15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины** (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	Сальников, В.Д. Современные методы аналитического контроля материалов : лаб. практикум / В.Д. Сальников, И.В. Муравьева. — Москва : МИСИС, 2020. — 77 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/147916">https://e.lanbook.com/book/147916</a>
2.	Аналитическая химия : учебно-методическое пособие : в 3 частях : [16+] / сост. Ю. Н. Власова, О. И. Бойкова, Т. Н. Валуева, Е. В. Иванова [и др.]. — Москва : Директ-Медиа, 2020. — Часть 3. Физико-химические методы анализа. — 133 с. : ил., табл. — Режим доступа: по подписке. — URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=68819">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=68819</a>
3.	Анализ состава и показателей качества воды. Практическое руководство : учебное пособие / В. И. Васильева, Е. А. Голева, Э. М. Акберова, В. Ф. Селеменев ; Воронежский государственный университет. — Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2021. — 306 с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1.	Терещенко, А. Г. Внутрилабораторный контроль качества результатов анализа с использованием лабораторной информационной системы / А. Г. Терещенко, Н. П. Пикула, Т. В. Толстихина. - 2-е изд. (эл.). - Москва : БИНОМ, 2015. - 315 с. (Методы в химии) - ISBN 978-5-9963-2522-1. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996325221.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996325221.html</a>
2.	Крылова Г.Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии / Г.Д. Крылова. — М. : Аудит ЮНИТИ, 2000. — 711 с.
3.	Лифиц И.М. Основы стандартизации, метрологии, сертификации / И.М. Лифиц. — М. : Юрайт, 1999. — 282 с.
4.	Основы стандартизации и управления качеством продукции / под ред. Е.А. Полещук. — СПб. : Изд-во СПБУЭФ, 1995. — 112с.
5.	Спицнадель В.Н. Системы качества в соответствии с международными стандартами ISO семейства / В.Н. Спицнадель. — СПб. : ЛЮК, 2000. — 335с.
6.	Швандар В.А. Стандартизация и управления качеством продукции / В.А. Швандар, В.П.Панов, Е.М. Куприянов. — М. : ЮНИТИ, 2000. — 486с.
7.	Донченко Л.В. Безопасность пищевой продукции/ Л.В. Донченко, В.Д. Надыкта. — М. : Пищепромиздат,2001. — 528с.
8.	Басаков М.И. Сертификация продукции и услуг с основами стандартизации и метрологии/ М.И. Басаков. — Ростов н/Д : Март, 2000. — 252с.
9.	Сергеев А.Г. Метрология, стандартизация, сертификация / А.Г. Сергеев. — М. : Логос, 2003. — 525 с.
10.	Основы аналитической химии : Практ. рук.: учеб. пособие для студ. ун-тов и вузов, обуч. по хим.-технол., с.-х., мед., фармацевт. специальностям / Ю. А. Барбалат [и др.]; под ред. Ю. А. Золотова .— М. : Высш. шк., 2001 .— 463 с.
11.	Васильев В.П. Аналитическая химия : в 2 кн. : учебник для студ. вузов , обуч. по хим.-технол. специальностям / В.П. Васильев .— 4-е изд., стер. — М. : Дрофа, 2004.
12.	Физические и физико-химические методы анализа: учебник для вузов / А. Ф. Жуков [и др.], под ред. О. М. Петрухина .— М. : Химия, 2001 .— 495 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)\*:

№ п/п	Ресурс
1.	<a href="http://www.lib.vsu.ru">www.lib.vsu.ru</a> – ЗНБ ВГУ
2.	<a href="https://biblioclub.ru/">https://biblioclub.ru/</a> - ЭБС «Университетская библиотека online»
3.	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> - ЭБС «Лань»
4.	<a href="http://www.en.edu.ru/">http://www.en.edu.ru/</a> - Естественно-научный образовательный портал
5.	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> - информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»
6.	<a href="http://www.chem.msu.ru/rus/">http://www.chem.msu.ru/rus/</a> - Chemnet - официальное электронное издание Химического факультета МГУ в Internet

## **16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы**

№ п/п	Источник
1	Методы контроля органического состава природных вод: учебно-методическое пособие / Воронеж. гос. ун-т; сост.: Д.Л. Котова [др.]. – Воронеж: ЛОП ВГУ, 2006. – 63 с.
2	Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Санитарные правила и нормы. – М.: Изд-во Госкомсанэпиднадзора России, 1995. – 111 с.
3	Методы химического анализа окружающей среды. Анализ объектов окружающей среды: учебно-методическое пособие для студентов по специальности 020101 – химия / сост.: В.И. Васильева [др.]. – Воронеж: ВГУ, 2005. – 59с.
4	Методы контроля физико-химических показателей качества воды: учебно-методическое пособие / Воронеж. гос. ун-т; сост.: Д.Л. Котова [др.]. – Воронеж: ИПЦ ВГУ. 2008. – 86 с.
5	Спектральные методы анализа. Практическое руководство: учебное пособие / под ред. В.Ф. Селеменева, В.Н. Семенова / В.И. Васильева, О.Ф. Стоянова, И.В. Шкутина, С.И. Карпов, В.Ф. Селеменев, В.Н. Семенов. - СПб.: "ЛАНЬ", 2014. - 416 с.
6	Практические работы по аналитической химии. Титриметрические методы анализа: учебно-методическое пособие / Т.В. Елисеева, И.В. Воронюк, Л.В. Золотарева, В.Ф. Селеменев. - Воронеж: ИПЦ "Научная книга", 2015. - 97 с.
7	Физико-химические методы анализа природных соединений: хроматография и спектроскопия / Т.А. Крысанова, Д.Л. Котова, В.А. Крысанов, А. Н. Зяблов, В.Ф. Селеменев. - Воронеж: ИПЦ "Научная книга", 2016. - 62 с.
8	Аналитическая химия (задачи, тесты, контрольные работы) / Т.А. Крысанова, И.В. Воронюк, О.Н. Хохлова, Н.А. Беланова. - Воронеж: ИПЦ "Научная книга", 2016. - 104 с.

## **17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ, электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):**

При реализации учебной дисциплины используются элементы электронного обучения и различные дистанционные образовательные технологии, позволяющие обеспечивать опосредованное взаимодействие (на расстоянии) преподавателей и обучающихся, включая инструменты электронной информационно-образовательной среды ВГУ «Электронный университет ВГУ» (<https://edu.vsu.ru>) и/или “МООК ВГУ” (<https://mooc.vsu.ru>), проведение вебинаров, видеоконференций (в том числе с применением сервисов Zoom, Discord и др.), взаимодействие в соцсетях, посредством электронной почты, мессенджеров.

## **18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

Учебная аудитория (ауд. 451): доска меловая, ноутбук, мультимедиа-проектор, экран для проектора WinPro 8, Office Standard 2019, Kaspersky Endpoint Security, Google Chrome, Mozilla Firefox
Лаборатория практикума по стандартизации веществ и материалов (ауд. 447): химические лабораторные столы, вытяжной шкаф, наборы химической посуды, реактивы, установки для титрования, нагревательные приборы, весы аналитические, спектрофотометры СФ-46, фотоколориметр КФК-2, pH-метр лабораторный, пламенный анализатор жидкости ПАЖ-1
Помещение для самостоятельной работы обучающихся, компьютерный класс (ауд. 271): специализированная мебель, компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ

## **19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций**

По решению кафедры оценки за зачет могут быть выставлены по результатам текущей аттестации обучающегося в семестре, но не ранее, чем на заключительном занятии. При несогласии студента с оценкой последний вправе сдавать экзамен/зачет на общих основаниях.

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Организационно-правовые основы стандартизации и экспертизы веществ, материалов и объектов окружающей среды.	ПК-2	ПК-2.1	Устный опрос
2.	Стандартизация, сертификация и метрология. Стандарты в области контроля окружающей среды, продуктов питания и лекарственных средств.	ПК-2	ПК-2.1 ПК-2.2	Устный опрос
3.	Государственный аналитический контроль в производстве неорганических и органических веществ. Роль аналитической химии в мониторинге окружающей среды. Система аккредитации аналитических центров и экоаналитических лабораторий.	ПК-4	ПК-4.2 ПК-4.3	Устный опрос, тесты
4.	Методы и гостированные методики анализа природных и сточных вод. Анализ почвы и атмосферы. Контроль качества и стандартизация продуктов питания и лекарственных средств.	ПК-2 ПК-4	ПК-2.1 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4	Устный опрос, протокол лабораторных работ, тесты, контрольная работа (КИМ)
Промежуточная аттестация форма контроля – зачет с оценкой				Перечень вопросов КИМ к зачету с оценкой

## 20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

### 20.1 Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: лабораторные работы, тесты, контрольная работа

Примеры вопросов задаваемых при защите лабораторных работ:

1. Каковы нормативные показатели общей жесткости питьевой воды?
2. В каких единицах измеряется запах питьевой воды, определенный органолептическим методом?
3. Какие стандартные растворы используются при изготовлении шкалы цветности при фотометрическом определении цветности питьевой воды?
4. Какие стандартные растворы используются при фотометрическом методе определения мутности питьевой воды?
5. Каков диапазон pH в питьевой воде, допускаемый СанПин?
6. Химические реакции, лежащие в основе фотометрического метода определения нитратов с салициловокислым натрием.
7. Как называется метод определения вкуса питьевой воды?
8. Химические реакции, лежащие в основе турбидиметрического метода определения содержания сульфатов в питьевой воде.

9. Уточнить условия дифференцированного фотометрического определения двухзарядного и трехзарядного железа в сточных водах с сульфосалициловой кислотой.
10. Какой титрант используется при определении свободного остаточного хлора в питьевой воде?
11. Условия раздельного определения свободного хлора, связанного монохлорамина и дихлорамина.
12. Укажите стандартный раствор, титрант и индикатор при определении содержания хлорида-иона в воде титрованием.
13. Содержание каких веществ в природных и сточных водах характеризует величина окисляемости, определенная перманганатометрическим методом?
14. Условия и ограничения определение массовой концентрации тяжелых металлов в природных и питьевых водах методом ААС.
15. Аппаратура и методика определения содержания калия и натрия в пробах водопроводной воды пламенно-фотометрическим методом.
16. Концентрационные ограничения при фотометрическом определении нитратов в питьевой воде.
17. Особенности определения содержания полифосфатов в питьевой воде.
18. Гостированные методы определения концентрации аммиака и ионов аммония (суммарно).
19. Определение массовой концентрации нитритов.
20. Преимущества фотометрического определения массовой концентрации алюминия в питьевой воде.
21. Предподготовка проб при определении суммарного содержания фенолов в пробах природных и очищенных сточных вод экстракционно-фотометрическим методом.

Примеры заданий, входящих в комплект тестов:

**ПК-4 Способен выбирать технические средства и методы испытаний объектов неорганической и органической химии для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации**

**ПК-4.2** Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов выполнения технологической задачи

**ПК-4.4** Готовит объекты исследования

**Задания закрытого типа (тестовые, средний уровень сложности):**

1. В процессе стандартизации веществ и материалов разрабатывается документ, который называют:
  - а) сертификат;
  - б) **стандарт**;
  - в) указ;
  - г) акт.
2. Информацию о результатах отбора проб вносят в
  - а) **протокол исследования анализируемых проб**
  - б) акт отбора проб
  - в) предписание
  - г) акт проверки
3. СанПиН «Питьевая вода» устанавливают пределы содержания химических веществ в питьевой воде
  - а) **верхние**
  - б) нижние
  - в) оптимальные для здоровья
  - г) оптимальные физиологические
4. При анализе природной воды установлена величина химического потребления кислорода, равная 2 мг/дм<sup>3</sup>. К какому классу водоемов по степени загрязнения следует отнести анализируемый образец воды?
  - а) очень чистые;
  - б) **чистые**;
  - в) загрязненные;

г) очень грязные.

5. Результаты какого показателя косвенно свидетельствуют о необходимости освобождения питьевой воды от вирусов

- а) мутность
- б) цветность
- в) наличие остаточного алюминия
- г) наличие остаточного хлора

Ключи к тесту

**ПК-4**

Вопросы	1	2	3	4	5
Ответы	б	а	а	б	а

#### **Задания открытого типа (тестовые, повышенный уровень сложности):**

1. Документ, содержащий результаты анализа вещества или материала объекта аналитического контроля и информацию, необходимую для правильного и однозначного понимания этих результатов называется....

**Ответ:** Протокол анализа вещества

2. Какую величину (в градусах) показатель цветности питьевой воды не должен превышать согласно СанПиН 2.1.4.1074-01

**Ответ:** 20 (20 градусов).

3. Является ли методика определения мутности питьевой воды турбидиметрическим методом ГОСТированной?

**Ответ:** да.

4. Меркуриметрическим определением содержания хлоридов в природной воде установлена их концентрация, равная 30 мг/дм<sup>3</sup>. Соответствует ли эта величина нормативам качества для питьевых вод?

**Ответ:** да.

5. Каким методом проверяют результат анализа руды на содержание общего марганца, полученный рентгенофлуоресцентным анализом (РФА)?

**Ответ:** потенциометрическое титрование.

#### **Задания комбинированного типа (мини-кейсы, средний уровень сложности)**

1. При анализе природной воды установлена величина биологического потребления кислорода, равная 3,5 мг/дм<sup>3</sup>. К какому классу водоемов по степени загрязнения следует отнести анализируемый образец воды? Приведите обоснование выбранного ответа.

- а) очень чистые;
- б) чистые;
- в) загрязненные;**
- г) грязные;
- д) очень грязные.

**Ответ:** Согласно классификации вод по качеству и классу, воды с величиной биологического потребления кислорода в диапазоне 3,0-3,9 мг О<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> соответствуют загрязненным водам.

2. При анализе природной воды установлена концентрация аммонийного азота, равная 2 мг/дм<sup>3</sup>. К какому классу водоемов по степени загрязнения следует отнести анализируемый образец воды? Приведите обоснование выбранного ответа.

- а) очень чистые;
- б) чистые;

в) загрязненные;

**г) грязные;**

д) очень грязные.

**Ответ:** Согласно классификации вод по качеству и классу, воды с концентрацией аммонийного азота в диапазоне 1,1-3,0 мг/дм<sup>3</sup> соответствуют грязным водам.

**ПК-4.3** Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных технологических задач

**Задания закрытого типа (тестовые, средний уровень сложности):**

1. Выберите метод, используемый для определения сульфатов при аналитическом контроле качества воды:

а) прямая потенциометрия

**б) турbidиметрия**

в) йодометрия

г) фотоколориметрия

2. Какие органолептические показатели характеризуют необходимость очистки питьевой воды

а) окраска, радужность

б) прозрачность, взвешенность частиц почвы

в) общая жесткость, примесь агрохимикатов

**г) запах, привкус, цветность, мутность**

3. При определении ХПК питьевых и поверхностных вод в качестве окислителя используют:

а) йод;

**б) дихромат калия в кислой среде;**

в) хлораты.

4. Выберите метод, используемый для определения нитратов при аналитическом контроле качества воды:

**а) прямая потенциометрия**

б) турbidиметрия

в) йодометрия

г) комплексонометрия

5. Выберите метод, используемый для определения постоянной жесткости при аналитическом контроле качества воды:

а) прямая потенциометрия

б) турbidиметрия

в) йодометрия

**г) комплексонометрия**

д) фотоколориметрия

6. Определение «активного хлора» не производят

а) в сточных водах;

**б) в подземных водах;**

в) в питьевой воде.

Ключи к тесту

**ПК-4.3**

Вопросы	1	2	3	4	5	6
Ответы	б	г	б	а	г	б

**Задания открытого типа (тестовые, повышенный уровень сложности):**

1. Определение химического состава и, в отдельных случаях, структуры и свойств вещества и материала объекта с последующим оцениванием соответствия объекта установленным требованиям при их наличии называется ...

**Ответ:** Аналитический контроль

2. Максимальные концентрации примесей в среде, отнесенные к определенному времени, которые при периодическом воздействии или на протяжении всей жизни не оказывают вредного воздействия на человека и окружающую среду в целом, называются ....

**Ответ:** Предельно допустимые концентрации (ПДК)

3. Какой метод применяют для одновременного разделения и анализа компонентов в объектах аналитического контроля?

**Ответ:** Хроматография

4. Характеристика состава и свойств воды, определяющая пригодность ее для конкретных видов водопользования...

**Ответ:** Качество воды

5. Установленные значения показателей качества воды по видам водопользования...

**Ответ:** Нормы качества воды

### **Задания комбинированного типа (мини-кейсы, средний уровень сложности)**

1. Выберите метод, приоритетный для определения химического потребления кислорода при аналитическом контроле качества воды. Приведите обоснование выбранного ответа.

- а) иодатный;
- б) бихроматный;
- в) перманганатный;
- г) цериевый.

**Ответ:** Все вышеуказанные методы пригодны для определения химического потребления кислорода. Однако, наиболее жесткий окислитель ( $K_2Cr_2O_7$ ), не дающий побочных реакций и обеспечивающий более полное окисление, используется в бихроматном методе.

2. При фотометрическом методе определения нитратов в питьевой воде с салициловокислым натрием лаборант к  $100\text{ см}^3$  исследуемой воды добавил раствор сульфата серебра. Влияние каких мешающих компонентов было устранено данной процедурой? Приведите обоснование выбранного ответа.

- а) цветность;
- б) катионы железа;
- в) сульфаты;
- г) хлориды.

**Ответ:** Хлориды в концентрации, превышающей  $200\text{ мг/дм}^3$ , удаляют добавлением раствора сульфата серебра к  $100\text{ см}^3$  исследуемой воды в количестве, эквивалентном содержанию хлоридов. Получившийся осадок хлорида серебра в дальнейшем отфильтровывают или отделяют центрифугированием.

### **Пример контрольной работы (заданий, входящих в структуру КИМ):**

**Тема** Методы и гостированные методики анализа природных и сточных вод. Анализ почвы и атмосферы. Контроль качества и стандартизация продуктов питания и лекарственных средств.

#### **Вариант 1**

Задание 1 Мониторинг окружающей среды как система наблюдений и контроля. Роль аналитической химии.  
Задание 2 Пылевые и аэрозольные загрязнения.

#### **Вариант 2**

Задание 1 Основные источники загрязнений объектов окружающей среды. Важнейшие классы нормируемых вредных веществ, пути их миграции.

Задание 2 Пробоотбор и пробоподготовка при контроле различных вредных веществ в воде. Представительная проба, способы ее получения. Факторы, определяющие размер пробы.

#### **Вариант 3**

**Задание 1** Нормативные документы и методическая литература в сфере анализа состояния воды, воздуха и почвы.

**Задание 2** Стандартные образцы. Метрология химического анализа.

**Вариант 4**

**Задание 1** Аналитические методы в установлении содержания и формы существования загрязняющих веществ в объектах окружающей среды.

**Задание 2** Предельно-допустимые концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе. Дистанционные методы анализа.

**Вариант 5**

**Задание 1** Воздух. Методы анализа и очистки.

**Задание 2** Обработка результатов анализа и оценка экологической ситуации. Государственные аналитические службы

**Вариант 6**

**Задание 1** Контроль воздуха и атмосферы.

**Задание 2** Оценка, сравнение и выделение различных воздействий. Фоновые концентрации.

**Вариант 7**

**Задание 1** Природные воды. Классификация примесей.

**Задание 2** Синергизм и антагонизм загрязнений. Методы контроля.

**Вариант 8**

**Задание 1** Методы анализа и очистки вод.

**Задание 2** Международные стандарты качества воды, почвы, воздуха.

**Вариант 9**

**Задание 1** Сточные воды. Эколого-аналитический контроль качества.

**Задание 2** Уровни системы мониторинга.

**Вариант 10**

**Задание 1** Почва. Контроль состояния почвенных экосистем.

**Задание 2** Обработка результатов анализа и оценка экологической ситуации.

**Вариант 11**

**Задание 1** Анализ почв.

**Задание 2** Связь этапа пробоподготовки с последующим методом определения содержания примесей в природных водах

**Вариант 12**

**Задание 1** Биологические объекты. Методы анализа.

**Задание 2** Нормирование предельно допустимых сбросов.

**Вариант 13**

**Задание 1** Источники энергии и их экологическая оценка.

**Задание 2** Биотестирование как способ оценки качества воды.

**Вариант 14**

**Задание 1** Работа экоаналитической лаборатории.

**Задание 2** Определение содержания органических веществ в водах. Химическое и биохимическое потребление кислорода (ХПК (COD) и БПК (BOD)).

**Вариант 15**

**Задание 1** Аккредитация аналитических лабораторий.

**Задание 2** Контроль выбросов в атмосферу. Предельно-допустимые выбросы.

**Описание технологии проведения**

Текущая аттестация включает устный опрос, который может проводиться как в форме индивидуального опроса, так и фронтальной беседы. Письменные работы представлены контрольной работой, рефератом и тестами. Контрольные работы позволяют проверить знания и умение студентов применять теоретические знания на практике. Тестирование используется для быстрой оценки уровня знаний по определенным темам.

Контрольные работы и тесты могут проводиться как в электронной форме, так и на занятиях. Время выполнения этих заданий устанавливается преподавателем. Результаты текущей аттестации могут быть учтены при проведении промежуточной аттестации.

Лабораторные работы направлены на развитие практических навыков в области стандартизации веществ и материалов, включая выполнение эксперимента по заданной методике, сбор и анализ

данных, а также формирование умений безопасной работы с химическими реагентами и оборудованием.

Технология проведения текущей аттестации включает использование электронных ресурсов для организации и контроля процесса, что позволяет автоматизировать оценку и хранение результатов. Мониторинг успеваемости осуществляется через электронный журнал оценок, что позволяет преподавателям и студентам отслеживать прогресс в режиме реального времени.

#### Требования к выполнению заданий, шкалы и критерии оценивания

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в формах: устного опроса (индивидуальный опрос, фронтальная беседа); письменных работ (контрольные, лабораторные работы); тестирования.

Критерии оценивания:

#### Критерии оценивания выполнения лабораторной работы

Критерии оценивания компетенций	Шкала оценок
Обучающийся владеет теоретическими основами методов анализа по стандартизации веществ и материалов, лабораторная работа выполнена, сделаны правильные наблюдения и выводы (допускаются некоторые малосущественные ошибки, которые студент обнаруживает и быстро исправляет самостоятельно или при помощи преподавателем), что соответствует освоению компетенций.	Зачтено
Обучающийся не знает методики выполнения практической работы и ее теоретических основ, не может самостоятельно провести исследование, делает грубые ошибки в интерпретации полученных результатов, не может сформулировать выводы, оформить работу, что соответствует не освоению компетенций.	Не зачтено

#### Критерии оценивания результатов тестирования

Для оценивания результатов тестирования используется шкала: «зачтено», «не зачтено».

Для оценивания выполнения заданий используется балльная шкала:

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):

- 2 балла – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

3) задания комбинированного типа (мини-кейсы, средний уровень сложности):

- 5 баллов – задание выполнено верно (получен правильный ответ, обоснован (аргументирован) ход выполнения (при необходимости));
- 2 балла – выполнение задания содержит незначительные ошибки, но приведен правильный ход рассуждений, или получен верный ответ, но отсутствует обоснование хода его выполнения (если оно было необходимым), или задание выполнено не полностью, но получены промежуточные (частичные) результаты, отражающие правильность хода выполнения задания, или, в случае если задание состоит из выполнения нескольких подзаданий, 50% которых выполнено верно;
- 0 баллов – задание не выполнено или выполнено неверно (ход выполнения ошибочен или содержит грубые ошибки, значительно влияющие на дальнейшее его изучение).

Критерии оценивания компетенций	Шкала оценок
При ответах на вопросы тестов обучающийся получил 70 % и более правильных ответов	Зачтено
При ответах на вопросы тестов обучающийся получил менее 70% правильных ответов	Не зачтено

## *Критерии оценивания контрольной работы*

Для оценивания результатов контрольной работы используется шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Критерии оценивания компетенций	Шкала оценок
<i>При ответе на задания контрольной работы на основе системных глубоких знаний продемонстрировано владение теоретическими основами дисциплины, умение применять теоретические знания для решения практических задач, самостоятельный анализ явлений и процессов в их взаимосвязи.</i>	Отлично
<i>Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует глубокому и всестороннему усвоению материала, но обучающийся дает правильные ответы на дополнительные вопросы. Недостаточно продемонстрировано знание формулировок и выводов по теме предмета; не в полной мере использует научные понятия и ссылки на нормативную базу.</i>	Хорошо
<i>При ответе на контрольно-измерительный материал обучающийся дает неполные ответы на дополнительные вопросы. Демонстрирует частичные знания, ориентируется в материале, однако затрудняется в его изложении. Слабо аргументирует основные положения и практически не способен сформулировать выводы и обобщения.</i>	Удовлетворительно
<i>Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания по теме предмета. Не формулирует квалифицированных выводов и обобщения, не владеет системой понятий.</i>	Неудовлетворительно

## **20.2 Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: собеседование по билетам к зачету с оценкой.

### **Перечень вопросов к зачету с оценкой и порядок формирования КИМ**

КИМ содержит два вопроса и формируется из следующего списка:

#### **Перечень вопросов к зачету с оценкой**

1. Стандартизация. Государственная система стандартизации.
2. Классификация стандартов.
3. Правила разработки и утверждения национальных стандартов, стандартов организаций.
4. Показатели стандарта. Государственный реестр стандартных образцов.
5. Оценка и подтверждение соответствия. Сертификация.
6. Государственный контроль в анализе производственных объектов.
7. Стандартизация в производстве неорганических и органических веществ (соды, минеральных удобрений, нефти и нефтепродуктов, пластических масс, резин и т.д.).
8. Система аккредитации аналитических лабораторий (центров).
9. Организация, требования и порядок проведения аттестации специализированных инспекций аналитического контроля.
10. Общие критерии деятельности, права и обязанности аккредитованной лаборатории.
11. Основные механизмы управления контроля качества веществ, материалов.
12. Контроль, экспертиза, аудит, сертификация.
13. Нормативно-правовые документы, рекомендуемые к использованию при проведении государственной экспертизы.
14. Стадии экспертного процесса.
15. Ответственность и финансирование государственной экспертизы.
16. Международные аспекты экспертизы.
17. Законы РФ и обязательные для России международные правовые акты, регулирующие организацию и проведение экологической экспертизы.
18. Подзаконные нормативно-правовые акты органов власти и управления федерального уровня и уровня субъекта федерации, регулирующие экологическую экспертизу.
19. Главные нормативно-правовые документы специально уполномоченных в области экологической экспертизы государственных органов РФ.
20. Основные инструктивные и нормативно-методические документы и материалы министерств, ведомств, специализированных государственных учреждений и организаций в области экологической экспертизы.
21. Документы и материалы общественных организаций, других юридических лиц об организации и проведении экологической экспертизы в России и за рубежом.
22. Структура и содержание Руководства по экологическому обоснованию и/или экологической

- экспертизе прединвестиционной, предпроектной и проектной документации.
23. Содержание Справочника по организации и проведению государственной экологической экспертизы.
  24. Содержание Регламента по организации и проведению общественной экологической экспертизы.
  25. Содержание Справочника по организации и проведению общественной экологической экспертизы.
  26. Порядок разработки и утверждения экологических нормативов выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую природную среду.
  27. Гостированные методики контроля объектов окружающей среды, технологических процессов и продукции
  28. Права и обязанности аккредитованной экоаналитической лаборатории.
  29. Правила составления частных и сводных экспертных заключений.
  30. Методические основы оценки и регламентирования антропогенного влияния на качество поверхностных вод.
  31. Гигиенические требования к качеству воды систем питьевого водоснабжения. Санитарные правила и нормы.
  32. Контроль качества питьевой воды.
  33. Методы определения общих физических свойств хозяйствственно-питьевой воды.
  34. Методы определения содержания химических веществ в питьевой воде
  35. Оценка степени опасности загрязнения почвы химическими веществами.
  36. Нормы погрешности измерений показателя состава и свойств вод, почвы и атмосферы.

*Пример билета (КИМ):*

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ . . . . . 20 . . . . .

Направление подготовки 04.03.01 Химия  
 Дисциплина Стандартизация веществ и материалов  
 Курс 3  
 Форма обучения очная  
 Вид аттестации промежуточная  
 Вид контроля зачет с оценкой

**Контрольно-измерительный материал № 1**

1. Стандартизация. Государственная система стандартизации.
2. Стадии экспертного процесса.

Преподаватель \_\_\_\_\_ . . . . .

**Описание технологии проведения**

Промежуточная аттестация студентов является основной формой контроля аудиторной работы студентов и проводится с целью установления уровня и качества подготовки студентов ФГОС З++ и определяет:

- полноту и прочность теоретических знаний;
- сформированность умений применять теоретические знания при решении практических и профессиональных задач;
- сформированность общих и профессиональных компетенций.

Подготовка к промежуточной аттестации является формой самостоятельной работы студентов. При этом обучающийся должен использовать рекомендованный рабочей программой перечень основной и дополнительной литературы, материалы лекций, информационные и электронно-образовательные ресурсы. Для подготовки к промежуточной аттестации студент также может использовать перечень вопросов, вынесенных на экзамен, позволяющий оценить уровень сформированности профессиональных компетенций по дисциплине «Стандартизация веществ и материалов».

Промежуточная аттестация проводится в устной (или письменной) форме. Преподаватель, проводящий промежуточную аттестацию, имеет право задавать студентам дополнительные вопросы по всему разделу программы учебной дисциплины. Время проведения зачета с оценкой устанавливается нормами времени. Результат сдачи промежуточной аттестации заносится преподавателем в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку.

**Требования к выполнению заданий, шкалы и критерии оценивания**

Оценка результатов обучения на промежуточной аттестации происходит по следующим показателям:

- 1) знание учебного материала и владение понятийным аппаратом стандартизации веществ и

материалов;

- 2) умение связывать теорию с практикой на основе экспериментальных результатов, полученных при выполнении лабораторных работ;
- 3) умение иллюстрировать ответ примерами, экспериментальными данными, уравнениями реакций.

По результатам всех выполненных заданий текущего контроля студентам может быть выставлен зачет с оценкой автоматом.

средняя оценка 3-3,75 – «удовлетворительно»,

3,75-4,5 – «хорошо»,

4,5-5 – «отлично».

Для оценивания результатов обучения на зачете с оценкой используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценивания компетенций	Шкала оценок
<i>Полный, исчерпывающий ответ, демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. Критический, оригинальный подход к выбору материала при подготовке к промежуточной аттестации.</i>	Отлично
<i>Ответ стандартный, в целом качественный, основан на использовании основных источников информации. Присутствуют незначительные пробелы в знаниях или несущественные ошибки.</i>	Хорошо
<i>Ответ неполный, основан исключительно на использовании лекционных материалов. При понимании сущности предмета в целом имеются существенные пробелы в знаниях.</i>	Удовлетворительно
<i>Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Присутствуют многочисленные грубые ошибки.</i>	Неудовлетворительно

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

- при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете с оценкой;
- при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;
- при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень, может быть, конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

**20.3 Задания, рекомендованные к использованию при проведении диагностических работ с целью оценки остаточных знаний по результатам освоения данной дисциплины:**

**ПК-4 Способен выбирать технические средства и методы испытаний объектов неорганической и органической химии для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации**

**ПК-4.2** Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов выполнения технологической задачи

**ПК-4.4** Готовит объекты исследования

**Задания закрытого типа (тестовые, средний уровень сложности):**

1. В процессе стандартизации веществ и материалов разрабатывается документ, который называют:

- а) сертификат;
- б) **стандарт;**
- в) указ;
- г) акт.

2. Информацию о результатах отбора проб вносят в

- а) **протокол исследования анализируемых проб**
- б) акт отбора проб
- в) предписание
- г) акт проверки

3. СанПиН «Питьевая вода» устанавливают пределы содержания химических веществ в питьевой воде

- а) **верхние**
- б) нижние
- в) оптимальные для здоровья
- г) оптимальные физиологические

4. При анализе природной воды установлена величина химического потребления кислорода, равная 2 мг/дм<sup>3</sup>. К какому классу водоемов по степени загрязнения следует отнести анализируемый образец воды?

- а) очень чистые;
- б) **чистые;**
- в) загрязненные;
- г) очень грязные.

5. Результаты какого показателя косвенно свидетельствуют о необходимости освобождения питьевой воды от вирусов

- а) **мутность**
- б) цветность
- в) наличие остаточного алюминия
- г) наличие остаточного хлора

Ключи к тесту

**ПК-4**

Вопросы	1	2	3	4	5
Ответы	б	а	а	б	а

**Задания открытого типа (тестовые, повышенный уровень сложности):**

1. Документ, содержащий результаты анализа вещества или материала объекта аналитического контроля и информацию, необходимую для правильного и однозначного понимания этих результатов называется....

**Ответ:** Протокол анализа вещества

2. Какую величину (в градусах) показатель цветности питьевой воды не должен превышать согласно СанПиН 2.1.4.1074-01

**Ответ:** 20 (20 градусов).

3. Является ли методика определения мутности питьевой воды турбидиметрическим методом ГОСТированной?

**Ответ:** да.

4. Меркуриметрическим определением содержания хлоридов в природной воде установлена их концентрация, равная  $30 \text{ мг}/\text{дм}^3$ . Соответствует ли эта величина нормативам качества для питьевых вод?

**Ответ:** да.

5. Каким методом проверяют результат анализа руды на содержание общего марганца, полученный рентгенофлуоресцентным анализом (РФА)?

**Ответ:** потенциометрическое титрование.

#### **Задания комбинированного типа (мини-кейсы, средний уровень сложности)**

1. При анализе природной воды установлена величина биологического потребления кислорода, равная  $3,5 \text{ мг}/\text{дм}^3$ . К какому классу водоемов по степени загрязнения следует отнести анализируемый образец воды? Приведите обоснование выбранного ответа.

- а) очень чистые;
- б) чистые;
- в) загрязненные;**
- г) грязные;
- д) очень грязные.

**Ответ:** Согласно классификации вод по качеству и классу, воды с величиной биологического потребления кислорода в диапазоне  $3,0\text{-}3,9 \text{ мг } O_2/\text{дм}^3$  соответствуют загрязненным водам.

2. При анализе природной воды установлена концентрация аммонийного азота, равная  $2 \text{ мг}/\text{дм}^3$ . К какому классу водоемов по степени загрязнения следует отнести анализируемый образец воды? Приведите обоснование выбранного ответа.

- а) очень чистые;
- б) чистые;
- в) загрязненные;**
- г) грязные;**
- д) очень грязные.

**Ответ:** Согласно классификации вод по качеству и классу, воды с концентрацией аммонийного азота в диапазоне  $1,1\text{-}3,0 \text{ мг}/\text{дм}^3$  соответствуют грязным водам.

**ПК-4.3** Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных технологических задач

#### **Задания закрытого типа (тестовые, средний уровень сложности):**

1. Выберите метод, используемый для определения сульфатов при аналитическом контроле качества воды:

- а) прямая потенциометрия
- б) турбидиметрия**
- в) йодометрия
- г) фотоколориметрия

2. Какие органолептические показатели характеризуют необходимость очистки питьевой воды

- а) окраска, радужность
- б) прозрачность, взвешенность частиц почвы**
- в) общая жесткость, примесь агрехимиков
- г) запах, привкус, цветность, мутность**

3. При определении ХПК питьевых и поверхностных вод в качестве окислителя используют:

- а) йод;

- б) дихромат калия в кислой среде;  
в) хлораты.

4. Выберите метод, используемый для определения нитратов при аналитическом контроле качества воды:

- а) **прямая потенциометрия**  
б) турbidиметрия  
в) йодометрия  
г) комплексонометрия

5. Выберите метод, используемый для определения постоянной жесткости при аналитическом контроле качества воды:

- а) прямая потенциометрия  
б) турbidиметрия  
в) йодометрия  
г) **комплексонометрия**  
д) фотоколориметрия

6. Определение «активного хлора» не производят

- а) в сточных водах;  
б) **в подземных водах;**  
в) в питьевой воде.

Ключи к тесту

**ПК-4.3**

Вопросы	1	2	3	4	5	6
Ответы	б	г	б	а	г	б

**Задания открытого типа (тестовые, повышенный уровень сложности):**

1. Определение химического состава и, в отдельных случаях, структуры и свойств вещества и материала объекта с последующим оцениванием соответствия объекта установленным требованиям при их наличии называется ...

**Ответ:** Аналитический контроль

2. Максимальные концентрации примесей в среде, отнесенные к определенному времени, которые при периодическом воздействии или на протяжении всей жизни не оказывают вредного воздействия на человека и окружающую среду в целом, называются ....

**Ответ:** Предельно допустимые концентрации (ПДК)

3. Какой метод применяют для одновременного разделения и анализа компонентов в объектах аналитического контроля?

**Ответ:** Хроматография

4. Характеристика состава и свойств воды, определяющая пригодность ее для конкретных видов водопользования...

**Ответ:** Качество воды

5. Установленные значения показателей качества воды по видам водопользования...

**Ответ:** Нормы качества воды

**Задания комбинированного типа (мини-кейсы, средний уровень сложности)**

1. Выберите метод, приоритетный для определения химического потребления кислорода при аналитическом контроле качества воды. Приведите обоснование выбранного ответа.

- а) иодатный;  
б) бихроматный;

- в) перманганатный;  
г) цериевый.

**Ответ:** Все вышеуказанные методы пригодны для определения химического потребления кислорода. Однако, наиболее жесткий окислитель ( $K_2Cr_2O_7$ ), не дающий побочных реакций и обеспечивающий более полное окисление, используется в бихроматном методе.

2. При фотометрическом методе определения нитратов в питьевой воде с салициловокислым натрием лаборант к 100 см<sup>3</sup> исследуемой воды добавил раствор сульфата серебра. Влияние каких мешающих компонентов было устранено данной процедурой? Приведите обоснование выбранного ответа.

- а) цветность;  
б) катионы железа;  
в) сульфаты;  
г) хлориды.

**Ответ:** Хлориды в концентрации, превышающей 200 мг/дм<sup>3</sup>, удаляют добавлением раствора сульфата серебра к 100 см<sup>3</sup> исследуемой воды в количестве, эквивалентном содержанию хлоридов. Получившийся осадок хлорида серебра в дальнейшем отфильтровывают или отделяют центрифугированием.

#### **Критерии и шкалы оценивания:**

Для оценивания выполнения заданий используется балльная шкала:

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):

- 2 балла – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

3) задания комбинированного типа (мини-кейсы, средний уровень сложности):

- 5 баллов – задание выполнено верно (получен правильный ответ, обоснован (аргументирован) ход выполнения (при необходимости));
- 2 балла – выполнение задания содержит незначительные ошибки, но приведен правильный ход рассуждений, или получен верный ответ, но отсутствует обоснование хода его выполнения (если оно было необходимым), или задание выполнено не полностью, но получены промежуточные (частичные) результаты, отражающие правильность хода выполнения задания, или, в случае если задание состоит из выполнения нескольких подзаданий, 50% которых выполнено верно;
- 0 баллов – задание не выполнено или выполнено неверно (ход выполнения ошибочен или содержит грубые ошибки, значительно влияющие на дальнейшее его изучение).