

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
геоэкологии и мониторинга окружающей среды
Куролап С.А.



31.05.2024г..

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА
МДК.04.01 Технология выполнения работ по профессии
«Лаборант химического анализа»

20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов
Код и наименование специальности

Техник-эколог
Квалификация выпускника

Очная
Форма обучения

Учебный год: 2026-2027

Семестр(ы): 6

Рекомендована: Научно-методическим советом факультета географии, геоэкологии и туризма №6 от 03.05.2024

Составители программы: Боева Анастасия Сергеевна, преподаватель кафедры геоэкологии и мониторинга окружающей среды, факультет географии, геоэкологии и туризма.

2024 г.

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ учебной дисциплины

МДК.04.01 Технология выполнения работ по профессии «Лаборант химического анализа»

Фонд оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ФГОС СПО) по специальности 20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2020 г. № 650 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности «20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов», входящей в укрупненную группу специальностей 20.00.00 Техносферная безопасность и природообустройство.

ФОС включает контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме экзамена.

ФОС разработаны на основании положений:

1. П ВГУ 2.2.04-2016 Положение о формировании фонда оценочных средств для аттестации обучающихся по образовательным программам среднего профессионального образования в Воронежском государственном университете, утверждённое решением Ученого совета ВГУ, протокол от 21.04.2016 г. № 5, введённое в действие приказом ректора от 21.04.2016 г. № 0325, в редакции приказа от 31.08.2018 №0711.

2. П ВГУ 2.2.01-2015 Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности, текущей, промежуточной и итоговой аттестации по основным профессиональным образовательным программам среднего профессионального образования в Воронежском государственном университете, утверждённое решением Ученого совета ВГУ, протокол от 22.12.2015 № 11, введённое в действие приказом ректора от 24.03.2016 № 0205, в редакции приказа от 31.08.2018 №0711.

3. П ВГУ 2.0.16 - 2019 Положение об организации самостоятельной работы обучающихся в Воронежском государственном университете.

4. П ВГУ 2.1.04 - 2020 Положение о текущей аттестации обучающихся по основным профессиональным образовательным программам Воронежского государственного университета.

5. П ВГУ 2.2.08 - 2020 Положение о проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования в Воронежском государственном университете 6. П ВГУ 2.2.01.330201 - 2017 Положение о порядке проведения практик обучающихся в Воронежском государственном университете по специальности 33.02.01 Фармация. Среднее профессиональное образование.

1. Цели и задачи общеобразовательной учебной дисциплины МДК.04.01 Технология выполнения работ по профессии «Лаборант химического анализа» – требования к результатам освоения:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- выбирать метод анализа исходя их особенностей анализируемой пробы;
- подготавливать приборы и оборудование к проведению анализа;
- следить за исправным состоянием лабораторного оборудования, осуществляет его наладку;
- выполнять анализ, производить расчеты и оформлять результаты эксперимента.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

- правила и нормы охраны труда, правила пожарной безопасности;
- нормативные документы (действующие методики, ГОСТы);

- нормативные документы по системе международного качества и системе экологического менеджмента;
- лабораторное оборудование, контрольно-измерительную аппаратуру и правила ее эксплуатации;
- методики проведения анализов, свойства применяемых растворов.

Результатом освоения программы учебной дисциплины является овладение обучающимся профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код компетенции	Содержательная часть компетенции
ОК-1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК-2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК-7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК-9	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
ПК-1.2	Эксплуатировать средства наблюдения, приборы и оборудование для проведения экологического мониторинга окружающей среды
ПК-1.3	Проводить экологический мониторинг окружающей среды
ПК-1.6	Составлять отчетную документацию о состоянии окружающей среды
ПК-2.2	Эксплуатировать приборы, оборудование для проведения производственного экологического контроля в организациях
ПК-2.3	Проводить производственный экологический контроль в организациях
ПК-2.4	Составлять документацию по результатам производственного экологического контроля

2. Условия аттестации: Текущая аттестация состоит из практической и теоретической части. Практическая часть включает выполнение и защиту графических и расчетных практических работ. Теоретическая часть включает тестирование по основным разделам дисциплины. Промежуточная аттестация (экзамен) проходит в форме собеседования по КИМах или проводится в автоматизированной тестовой форме в электронном курсе МДК.04.01 Технология выполнения работ по профессии «Лаборант химического анализа» на образовательном портале «Электронный университет ВГУ». Итоговая оценка на экзамене формируется с учетом результатов текущей аттестации.

Время аттестации:

подготовка 20 мин. ;
 выполнение 3 часа 25 мин. ;
 оформление и сдача 15 мин. ;
 всего 4 часа 00 мин.

3. Программа оценивания контролируемой компетенции:

Текущая аттестация	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины и их наименование*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства**
№1	Цель и задачи курса. Качественный и количественный анализ. «Классификация аналитических методов анализа» Химическая посуда общего и мерного назначения. Взвешивание. Типы весов. Классы точности. Разновесы. Определение рН среды. Индикаторы и их виды. Фильтрование. Подбор фильтров. Виды фильтров Основы титрования. Закон эквивалентов Теория электролитической диссоциации. Гидролиз солей.	ОК-1.; ОК-2; ОК-7; ОК-9; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-1.6; ПК-2.2 -2.4	1. Фонд тестовых заданий. 2. Эссе
Промежуточная аттестация (экзамен)		ОК-1.; ОК-2; ОК-7; ОК-9; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-1.6; ПК-2.2 -2.4	1. Перечень вопросов и заданий к зачету с оценкой

Перечень оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Тип задачи / вопроса в тестовой форме: ВО – с выбором ответа, с кратким ответом, на установление соответствий, с развернутым ответом.	1. Перечни вопросов для подготовки к текущим аттестациям 2. Примеры тестовых заданий
2	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	1. Перечень вопросов к экзамену.

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

Кафедра геоэкологии и мониторинга окружающей среды

Фонд тестовых заданий к теоретической части текущей аттестации №1 (3 курс 6 семестр) по дисциплине **МДК.04.01 Технология выполнения работ по профессии «Лаборант химического анализа»**

Теоретическая часть текущей аттестации №1 (6 семестр) проводится в форме компьютерного тестирования в автоматизированной форме в электронном курсе **МДК.02.01 Экологические основы промышленного производства**

на образовательном портале «Электронный университет ВГУ». Студенту предоставляется 2 попытки прохождения теста, без понижения балла зачитывается лучшая из них. Все попытки включают случайным образом скомпонованные из общей базы теста вопросы в количестве 10 и по содержанию независимы друг от друга.

Примеры тестовых заданий:

1. Какие виды сушки химической посуды относятся к холодной?

- А) в сушильном шкафу
- Б) на колышках
- В) сушка горячим воздухом
- Г) на песочной бане

Ответ: Б

2. Процесс разделения суспензий под действием центробежной силы.

- А) фильтрование
- Б) возгонка
- В) перегонка
- Г) центрифугирование

Ответ: Г

3. Какую вместимость имеют промышленно выпускаемые мерные колбы (V, мл)?

- А) 25,0; 45,0; 50,0; 150,0
- Б) 25,0; 50,0; 100,0; 120,0
- В) 25,0; 50,0; 100,0; 200,0
- Г) 35,0; 50,0; 100,0; 250,0

Ответ: В

4. Объем 18,0 мл можно отобрать с большой точностью?

- А) пипеткой Мора на 20,0 мл
- Б) бюреткой на 25,0 мл
- В) мерным цилиндром на 100 мл
- Г) мерной колбой на 50,0 мл

Ответ: Б

5. Какой раствор не применяют для мытья химической посуды?

- А) раствор соды
- Б) раствор мыла
- В) хромовую смесь
- Г) раствор пищевой соли

Ответ: Г

6. При работе с химическими веществами нельзя:

- А) менять пробки от склянок с реактивами
- Б) использовать грязные пробирки
- В) оставлять открытыми склянки с реактивами
- Г) все перечисленное

Ответ: Г

7. Что из перечисленного является пищевой содой?

- А) Na_2CO_3
- Б) NaHCO_3
- В) NaOH
- Г) CaSO_4

Ответ: Б

8. Соли сероводородной кислоты называются:

- А) сульфаты
- Б) сульфиты
- В) сульфиды
- Г) гидросульфаты

Ответ: В

9. ПДК (общая жесткость) для вод хозяйственно-питьевого назначения, прошедших водоподготовку, не более:

- А) 3 ммоль/л
- Б) 5 ммоль/л
- В) 7 ммоль/л
- Г) 10 ммоль/л

Ответ: В

10. В чем заключается сущность титриметрического анализа

- А) В измерении объема раствора реактива точно известной концентрации, расходуемого для реакции с определяемым веществом
- Б) В оценке интенсивности окраски раствора
- В) В измерении объема газа, образующегося в результате реакции

Ответ: А

11. Необходимо приготовить раствор очень точной концентрации. Имеются химически чистый реактив NaOH и ампула фиксанала NaOH . Дать объяснение с помощью чего можно приготовить более точный раствор и почему?

Ответ: Фиксаналы,— это наборы химических реактивов, выпускаемые промышленностью в запаянных ампулах. Эти ампулы содержат точно известное количество вещества, поэтому именно с их помощью готовят раствор с очень точной концентрацией. А по навеске реактива можно допустить ряд ошибок (весы могут быть неверены, при

переносе навески можно потерять часть реактива и др.) из-за чего концентрация может быть уже другая.

12. Анализ почв в твердом состоянии возможен, но для этого используют сложные инструментальные методы (рентгеновский структурный анализ, рентгенофлуоресцентный анализ и др.) и для этих целей необходимо специальное дорогостоящее оборудование. Поэтому чаще используют методы, позволяющие анализировать растворы, т.е. почвенные вытяжки: водную, солевую или кислотную.

Объясните для каких целей необходима солевая почвенная вытяжка и как ее приготовить?

Ответ: Солевая вытяжка используется для определения величины рН, являющейся показателем обменной кислотности почвы.

Для приготовления солевой почвенной вытяжки к почве добавляют 1 Н р-р КСl в количестве 2,5 мл раствора соли на 1 г почвы.

13. При приготовлении раствора CaCO₃ соль плохо растворяется в мерной колбе. Известно, что при нагревании растворение соли улучшается. Но мерные колбы не обладают термостойкостью и их нельзя нагревать на открытом огне. Найти путь решения этой ситуации.

Ответ: В лабораторной практике часто требуется термостатирование процессов, то есть проведение их при определенной температуре. Самые простые приборы для этого — лабораторные бани. Самыми распространенными являются водяные, масляные и песочные бани. Водяная баня выигрывает простотой конструкции, доступностью среды теплопередачи, демократичной стоимостью, экологической безопасностью. Для растворения соли в растворе необходимо поместить на водяную баню мерную колбу с раствором, дождаться полного растворения, снять с бани, охладить и затем довести раствор до метки дистиллированной водой.

Трудоемкость выполнения теста

Трудоемкость выполнения, мин.	Количество задач / вопросов по типу тестовой формы	
	1-я попытка	2-я попытка
	10 заданий	10 заданий
Одной задачи / вопроса	2	2
Всего теста	20 мин	20 мин
	40 мин	

Критерии оценки:

Для оценивания выполнения заданий используется балльная шкала:

- средний уровень сложности (в формулировке задания перечислены несколько вариантов ответа, необходимо выбрать 1 ответ):

1 балл – указан верный ответ;

0 баллов – ответа нет или указан неверный ответ.

- повышенный уровень сложности (задание с развернутым ответом):

5 баллов – указан полный ответ;

2 балла – ответ неполный, имеется 1-2 неточности;

0 баллов – ответ неверный или ответа нет.

- высокий уровень сложности (практическое задание на анализ карты):

10 баллов – ответ полный, все формы рельефа выделены правильно;

- 8 баллов – ответ неполный, не определены 1-2 формы;
- 5 баллов – ответ неполный, не определены 3-4 формы;
- 0 баллов – ответ неверный или ответа нет.

Шкала оценивания

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он набирает 22-26 баллов (87-100%) в лучшей из двух попыток прохождения теста;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он набирает 19-21 баллов (73-86%) в лучшей из двух попыток прохождения теста;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он набирает 16-18 баллов (60-72%) в лучшей из двух попыток прохождения теста;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он набирает 0-15 баллов (0-59%) в лучшей из двух попыток прохождения теста.

При повторном прохождении теста, когда первые 2 попытки сданы на «неудовлетворительно»:

- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он набирает 22-26 баллов (87-100%) в лучшей из двух попыток прохождения теста;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он набирает 19-21 баллов (73-86%) в лучшей из двух попыток прохождения теста;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он набирает 0-18 баллов (0-72%) в лучшей из двух попыток прохождения теста.

При третьей пересдаче теста, когда первые 4 попытки сданы на «неудовлетворительно»:

- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он набирает 16-26 баллов (60-100%) в лучшей из двух попыток прохождения теста;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он набирает 0-15 баллов (0-59%) в лучшей из двух попыток прохождения теста.

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

Кафедра геоэкологии и мониторинга окружающей среды

Перечень вопросов к промежуточной аттестации (3 курс, 6 семестр, зачет с оценкой)
по дисциплине **МДК.04.01 Технология выполнения работ по профессии**
«Лаборант химического анализа»

Перечень вопросов

1. Качественный и количественный анализ.
2. Инструктаж по технике безопасности при работе в лаборатории
3. Классификация аналитических методов анализа
4. Химические реактивы. Классы опасности. Степень чистоты химических веществ.
5. Химическая посуда общего и мерного назначения.
6. Взвешивание. Типы весов. Классы точности. Разновесы.
7. Определение рН среды. Индикаторы и их виды.
8. Фильтрование. Подбор фильтров. Виды фильтров
9. Основы титрования.
10. Закон эквивалентов
11. Теория электролитической диссоциации
12. Гидролиз солей.

Пример КИМ

Контрольно-измерительный материал №1

1. Взвешивание. Типы весов. Классы точности. Разновесы.
2. Гидролиз солей.

Контрольно-измерительный материал №2

1. Качественный и количественный анализ.
2. Основы титрования.

Контрольно-измерительный материал №3

1. Классификация аналитических методов анализа
2. Теория электролитической диссоциации

Критерии оценки:

Для оценивания используется балльная шкала:

1) Ответы на теоретические вопросы:

5 баллов – верный ответ на вопрос, включающий не менее 3 указанных ниже показателей.

4 балла – частично верный ответ на вопрос, включающий не менее 2 указанных ниже показателей

3 балла – частично верный ответ на вопрос, включающий не менее 1 указанных ниже показателей;

0 баллов – ответа нет или ответ на вопрос имеет существенные недочеты по всем показателям.