

*Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Северо-Осетинский государственный университет
имени Коста Левановича Хетагурова»*



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Пробоотбор и пробоподготовка»

Направление подготовки

04.03.01 Химия

Направленность (профиль)

**«ХИМИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, ХИМИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА И
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»**

Квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения-**очная**

Владикавказ 2020

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению 04.03.01 Химия, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.07.2017 г., N 671, учебным планом подготовки бакалавра по направлению 04.03.01 Химия, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «СОГУ» протокол № 9 от 30.04.2020 г.

Составитель: к.х.н., доцент И.М. Бигаева.

1. Структура и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 ч.)

	Очная форма обучения
Курс	2
Семестр	3
Лекции	36
Практические занятия	-
Лабораторные занятия	54
Консультации	
Итого аудиторных занятий	90
Самостоятельная работа	18
Экзамен	-
Зачет	+
Общее количество часов	108

2. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) **Пробоотбор и пробоподготовка** в соответствии с профессиональными стандартами:

01.001 Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования (воспитатель, учитель);

01.003 Педагог дополнительного образования детей и взрослых;

26.006 Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов;

40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам

являются:

1) обеспечение качественной фундаментальной и профессиональной подготовки выпускника в области химии, обладающего социальной мобильностью, конкурентоспособностью и устойчивостью на современном рынке труда и способного успешно решать профессиональные задачи в научно-исследовательской, технологической и педагогической сферах деятельности;

2) формирование общекультурных - универсальных (социально-личностных, общенаучных, инструментальных) и профессиональных компетенций, позволяющих выпускнику работать в избранной области и (или) сфере профессиональной деятельности и быть успешным на рынке труда;

3) развитие у обучающихся личностных качеств, способствующих их творческой активности, общекультурному росту и социальной мобильности: целеустремленности, организованности, трудолюбия, ответственности, самостоятельности, гражданственности, приверженности этическим ценностям, толерантности, настойчивости в достижении цели.

Задачи дисциплины:

1) ознакомление студентов с принципами классификации объектов химического анализа как продуктов природных и технологических процессов;

2) формирование у студентов понятия об основных подходах, принципах и закономерностях методов пробоотбора и пробоподготовки;

3) ознакомление с видами проб и методами контроля на всех стадиях отбора и подготовки пробы.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Пробоотбор и пробоподготовка» относится к Блоку 1. Дисциплины (модули). Часть, формируемая участниками образовательных отношений подготовки бакалавров по направлению 04.03.01 Химия и имеет индекс в учебном плане **Б1. В. 14.**

Требования к входным знаниям обучающихся

Для освоения данной дисциплины необходимо владение **предварительными компетенциями**, приобретенными в результате освоения предшествующих дисциплин учебного плана подготовки бакалавра по направлению 04.03.01 Химия:

Б1.О.04 «Безопасность жизнедеятельности»

Б1.О.08 «Неорганическая химия»

Для успешного освоения данной дисциплины студент должен:

Знать:

- понятия и законы химии, изучаемые при среднем общем образовании;
- понятия и законы общей химии;
- классы неорганических соединений, методы их получения и химические свойства;
- закономерности в изменении свойств химических элементов.

Уметь:

- пользоваться таблицей Менделеева, таблицей растворимости и рядом напряжений металлов;
- составлять электронные формулы атомов и структурные формулы молекул;
- составлять формулы веществ и уравнения химических реакций;
- пользоваться базой данных по термодинамическим, структурным и физическим свойствам веществ;
- оценивать возможность протекания химической реакции.

Владеть:

- методами простейших химических расчетов с использованием различных способов выражения концентрации раствора, констант химического равновесия и скорости химической реакции;
- основными способами проведения и описания химического эксперимента.

Дисциплина «Пробоотбор и пробоподготовка» имеет логическую и содержательно-методическую взаимосвязь с последующими дисциплинами и практиками учебного плана, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее, а именно:

Б1.О.10 «Органическая химия»

Б1.О.11 «Физическая химия»

Б1.О.12 «Химические основы биологических процессов»

Б1.В.04 «Строение вещества»

Б1.В.05 «Кристаллохимия»

Б1.В.07 «Физические методы исследования»

Б1.В.09 «Коллоидная химия»

Б1.В.15 «Химия перспективных неорганических материалов»

Б1.В.18 «Высокомолекулярные соединения»

Б1.В.19 «Химическая технология»

Б1.В.20 «Химическая экспертиза»

Б1.В.ДВ.05.01 «Введение в химию твердого тела»
Б1.В.ДВ.05.02 «Химическое модифицирование поверхности»
Б1.В.ДВ.06.01 «Стратегия органического синтеза»
Б1.В.ДВ.06.02 «Методология изучения биологически активных веществ»
Б1.В.ДВ.07.01 «Химия гетероциклических соединений»
Б1.В.ДВ.07.02 «Электрохимия органических соединений»
Б1.В.ДВ.08.01 «Физико-химический анализ неорганических материалов»
Б1.В.ДВ.08.02 «Водные растворы неорганических соединений»
Б2.О.03(Н) «Научно-исследовательская работа»
Б2.В.01(П) «Технологическая практика»
Б2.В.02(Пд) «Преддипломная практика»
Б3.01(Д) «Защита ВКР, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты»

4. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Универсальные компетенции (УК):

УК-8 - способность создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций

Профессиональные компетенции (ПК):

ПК-2 - способность применять современную аппаратуру при проведении научных исследований, а также современные теоретические представления химической науки для анализа экспериментальных данных;

ПК-3 - способность осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения.

Общим средством контроля является введенная в университете балльно-рейтинговая система оценки успеваемости студентов специалитета и направлений бакалавриата.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- **знать:**
факторы вредного влияния элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений) (УК-8);
нормативные требования техники безопасности (УК-8);
теоретические основы современных методов исследования химических соединений, материалов и интерпретации полученных результатов (ПК-2);
основные источники и методы поиска научной информации (ПК-2);
теоретические основы анализа и принципы работы современной аппаратуры для проведения аналитического контроля качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения (ПК-3);
- **уметь:**
идентифицировать опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности;
выявлять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте;
предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций (УК-8);

реализовывать нормы техники безопасности (УК-8);
анализировать и интерпретировать результаты химического эксперимента на основе современных теоретических представлений химической науки (ПК-2);
выполнять стандартные операции с использованием современной приборной базы для характеристики продукции химического производства (ПК-3);

владеть:

правилами поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях (УК-8);
методами безопасной работы в химической лаборатории (УК-8);
навыками использования базовых знаний и методов химических дисциплин при интерпретации полученных результатов (ПК-2);
методами аналитического контроля качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения, в том числе, с использованием современной аппаратуры (ПК-3).

При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств. Используется проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, материалы на основе результатов научных исследований, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

Таблица 5.1

Номер недели	Наименование тем, (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия		Самостоятельная работа студентов		Формы контроля	Количество баллов		Литература
		Лек.	Лаб.	Содержание	Часы		min	max	
1	Объекты химического анализа: общие сведения и классификация	2	3	Нормы и правила техники безопасности в химической лаборатории	-	Конспект Вопросы в рубежной контрольной работе	1	2	[1-11]
2	Объекты химического анализа: природные объекты, объекты неизвестного состава	2	3	Нормативная документация химического анализа (ГОСТы)	1	Вопросы в рубежной контрольной работе	1	3	[1-11]
3	Объекты химического анализа: посуда и приборы для пробоотбора и пробоподготовки	2	3	Подготовка презентации о посуде или приборах для пробоотбора	1	Проверка презентаций Вопросы в рубежной контрольной работе	2	3	[1-11]
4	Пробоотбор: основные термины, виды проб	2	3	Общие правила отбора проб сыпучих материалов	1	Вопросы в рубежной контрольной работе	1	3	[1-11]
5	Пробоотбор: металлы, сплавы, твердое топливо	2	3	Пробоотбор шлаков и технологических растворов	1	Вопросы в рубежной контрольной работе	1	2	[1-11]
6	Пробоотбор: газы, жидкости, полужидкие материалы	2	3	Подготовка презентации Пробоотбор почвы, сточных вод	1	Вопросы в рубежной контрольной работе	2	3	[1-11]
7	Пробоотбор: объекты окружающей среды	2	3	Отбор биопроб и проб пищевых продуктов	1	Вопросы в рубежной контрольной работе	1	3	[1-11]
8	Пробоподготовка:	2	3	Методы вскрытия проб	1	Вопросы в рубежной	1	3	[1-11]

	общие сведения					контрольной работе			
9	Пробоподготовка: «мокрые» способы разложения проб	2	3	Подготовка презентации Интенсификация процессов мокрой минерализации	1	Проверка презентаций Вопросы в рубежной контрольной работе	2	3	[1-11]
9	1 рубежная контрольная			Подготовка к рубежной контрольной работе	1	Тестирование	16	25	[1-11]
10	Пробоподготовка: «сухие» способы разложения проб	2	3	Разрушение органических веществ	1	Вопросы в рубежной контрольной работе	1	3	[1-11]
11	Пробоподготовка: специальные методы, применение ультразвука в пробоподготовке	2	3	Разложение с использованием ионитов. Фотохимическая пробоподготовка	1	Вопросы в рубежной контрольной работе	1	3	[1-11]
12	Пробоподготовка: автоклавная и микроволновая пробоподготовка, разрушение органических веществ	2	3	Виды устройств для измельчения особо твердых веществ	1	Вопросы в рубежной контрольной работе	2	3	[1-11]
13	Методы разделения и концентрирования: общие сведения, классификация	2	3	Индивидуальное и групповое, абсолютное и относительное концентрирование	1	Вопросы в рубежной контрольной работе	1	3	[1-11]
14	Методы разделения и концентрирования: осаждение, соосаждение, экстракция, сорбция, дистилляция	2	3	Метод твердофазной экстракции, способы перегонки Разделение и концентрирование при	1	Вопросы в рубежной контрольной работе	1	3	[1-11]

	флотация, фильтрация, диффузия			испарении					
15	Методы разделения и концентрирования: кристаллизационные, электрохимические, пиromеталлургические	2	3	Электрохимические, пиromеталлургические, кристаллизационные методы	1	Вопросы в рубежной контрольной работе	2	3	[1-11]
16	Методы разделения и концентрирования: современные методы разделения и концентрирования	2	3	Разделение и очистка в гравитационном поле Концентрирование следов элементов	1	Вопросы в рубежной контрольной работе	2	3	[1-11]
17	Погрешности химического анализа	4	3	Систематические и случайные погрешности. Статистическая обработка результатов анализа	1	Вопросы в рубежной контрольной работе	2	4	[1-11]
17	2 рубежная контрольная	-	-	Подготовка к рубежной контрольной работе	1	Вопросы в рубежной контрольной работе	16	25	[1-11]
ИТОГО		36	54		18		56	100	

6. Образовательные технологии

При изучении дисциплины «Пробоотбор и пробоподготовка» преподавателем используются такие образовательные технологии, как:

1. *Информационно-развивающие технологии*: лекционно-семинарский метод, самостоятельное изучение литературы, применение новых информационных технологий для самостоятельного пополнения знаний, включая использование технических и электронных средств информации.

2. *Деятельностные практико-ориентированные технологии*: анализ, сравнение методов проведения физико-химических исследований, выбор метода, в зависимости от объекта исследования в конкретной производственной ситуации и его практическая реализация.

3. *Развивающие проблемно-ориентированные технологии*: учебные дискуссии, коллективная мыслительная деятельность в группах при выполнении лабораторных работ, решение задач повышенной сложности. При этом преподаватель создает проблемную ситуацию, а обучаемые вместе с ним включаются в их разрешение.

4. *Личностно-ориентированные технологии обучения*, обеспечивающие в ходе учебного процесса учет различных способностей обучаемых, создание необходимых условий для развития их индивидуальных способностей, развитие активности личности в учебном процессе. Личностно-ориентированные технологии обучения реализуются в результате индивидуального общения преподавателя и студента при выполнении домашних индивидуальных заданий, подготовке индивидуальных отчетов по лабораторным работам, решении задач, на еженедельных консультациях.

Для целенаправленного и эффективного формирования запланированных компетенций у обучающихся, выбраны следующие сочетания форм организации учебного процесса и методов активизации образовательной деятельности, представленные в таблице 6.1.

Таблица 6.1

Активные и интерактивные методы и формы организации обучения

Методы	ФОО		
	Лекции (36 ч.)	Лабораторные занятия (54 ч.)	СРС (18 ч.)
IT-методы	+	+	+
Работа в команде		+	
Методы проблемного обучения	+	+	+
Обучение на основе опыта			+
Опережающая самостоятельная работа		+	
Поисковый метод	+	+	+
Исследовательский метод	+		+

Лекции с использованием мультимедийных презентаций, лекции-беседы, лекции-диалоги, эвристические лекции, лекции-визуализации, лабораторные занятия, самостоятельная работа студентов.

Лекции и лабораторные занятия способствуют формированию у студентов базовых знаний, основных мыслительных операций, развитию логики. Лекции носят мотивационно-познавательный характер; лабораторные занятия являются самостоятельными и имеют проблемно-поисковый характер.

При выполнении лабораторных работ реализуется творческая деятельность студента, развивается коммуникативная способность, развиваются навыки аргументированно выражать свои мысли и навыки экспериментальной работы.

Для повышения эффективности учебного процесса используются следующие образовательные технологии: информационно-развивающие технологии, направленные на формирование системы знаний, запоминание и свободное оперирование ими; метод проблемного изложения материала.

Для успешного освоения дисциплины студентам необходимо овладеть навыками проведения поиска необходимой научной информации в фондах библиотеки. Для закрепления полученных теоретических знаний и практических навыков и с целью профессиональной ориентации предусмотрены семинары-экскурсии на предприятиях города.

При выполнении лабораторных работ и во время самостоятельной работы студенты проводят разбор практических задач как самостоятельно, так и решают проблемные ситуации в составе малых групп.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализуются индивидуальные образовательные технологии, которые позволяют полностью индивидуализировать содержание, методы и темпы учебной деятельности инвалида, вносить вовремя необходимые коррективы, как в деятельность студента-инвалида, так и в деятельность преподавателя.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Используются балльно-рейтинговая система оценки знаний, технологии с использованием дистанционного обучения (сайт дистанционного обучения (ДО) СОГУ на площадке системы «MOODLE» по ссылке: <http://lms.nosu.ru/>).

Примечания:

- Все виды учебной работы могут проводиться дистанционно на основе локальных нормативных актов.

- В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины может осуществляться через индивидуальные консультации преподавателя очно, в часы консультаций, по электронной почте, а также с использованием платформ Zoom, Cisco Webex Meetings, платформы дистанционного обучения Moodle, личного кабинета студента на портале СОГУ, других элементов ЭИОС СОГУ.

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся является одним из видов учебных занятий. Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется на протяжении изучения всей дисциплины в соответствии с утвержденной в учебном плане трудоемкостью (для очной формы обучения 18 часов) и состоит из:

- работы студентов с лекционными материалами, поиска и анализа литературы и электронных источников информации по заданной теме;
- выполнения заданий для самостоятельной работы в ЭИОС СОГУ;
- изучения теоретического, правового и статистического материала для подготовки к практическим занятиям;
- подготовки к экзамену.

Темы и формы внеаудиторной самостоятельной работы, ее трудоёмкость содержатся в разделе 5, табл. 5.1.

Задания содержат устную подготовку по теоретическим вопросам, подготовку докладов к каждому занятию по выбранной или предложенной студентом теме. Для повышения балльно-рейтинговой оценки за текущую работу студент может представить реферат. Доклады и реферат должны сопровождаться презентацией по теме.

Для подготовки к занятиям студенты пользуются учебниками и учебными пособиями, указанными в списке рекомендованной литературы, а также интернет-источниками. Все методические материалы представлены в системе дистанционного обучения СОГУ.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе дисциплины. По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе дисциплины, следует сначала прочитать рекомендованную литературу и при необходимости составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме, а также для освоения последующих разделов курса.

Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы.

Методические рекомендации для самостоятельной работы по дисциплине «Пробоотбор и пробоподготовка»

Курс дисциплины «Пробоотбор и пробоподготовка» состоит из трех частей.

В первой части (курс лекций) рассмотрены особенности анализа объектов с неизвестным химическим составом. Приведены общие сведения о процессах и методах пробоотбора и пробоподготовки. Рассмотрены основные методы разложения навесок или аликвот анализируемых проб, методы разделения, маскирования и концентрирования, применяемые при химическом анализе разнообразных веществ и материалов.

Вторая часть состоит из лабораторных занятий и предназначена для ознакомления студентов с основополагающими принципами пробоподготовки и методов элементного микроанализа соединений, приобретением практических навыков работы при работе на современном аналитическом оборудовании. Основной целью этого раздела является формирование у студентов системы навыков в области элементного анализа соединений, его прикладных аспектов.

В третьей части, состоящей из самостоятельной работы, предусмотрены разделы для выполнения самостоятельных заданий для формирования у студентов понятий и основных закономерностей дисциплины.

В самостоятельную работу студентов включены:

- изучение ряда тем с использованием рекомендованных литературных источников, составление конспектов-рефератов, проверку усвоения материала на практических занятиях; выполнение в течение семестра индивидуальных заданий по основным темам курса, обеспечивающее систематичность промежуточной аттестации студентов; подготовка домашних работ с оформлением презентаций;
- подготовка к рубежным контрольным работам.

Проверка качества усвоения знаний осуществляется путем:

- устных опросов;
- проверки выполнения индивидуальных письменных домашних заданий;
- заслушивания докладов;
- оценки отчетов по лабораторным работам;
- проведения контрольных работ по пройденным темам.

Дисциплина завершается экзаменом, на котором проверяется усвоение студентами теоретического и практического материала дисциплины.

Методические рекомендации по созданию мультимедийной презентации

Структура и содержание презентации – это личное творчество автора. Полезно использовать шаблоны оформления для подготовки компьютерной презентации.

Слайды желательно не перегружать текстом, лучше разместить короткие тезисы. На слайдах необходимо демонстрировать небольшие фрагменты текста доступные для чтения на расстоянии; 2-3 фотографии или рисунка. Наиболее важный материал лучше выделить.

Таблицы с цифровыми данными плохо воспринимаются со слайдов, в этом случае цифровой материал, по возможности, лучше представить в виде графиков и диаграмм.

Не следует излишне увлекаться мультимедийными эффектами анимации. Особенно нежелательны такие эффекты как вылет, вращение, волна, побуквенное появление текста и т.д. Оптимальная настройка эффектов анимации – появление, в первую очередь, заголовка слайда, а затем — текста по абзацам. При этом если несколько слайдов имеют одинаковое название, то заголовок слайда должен постоянно оставаться на экране.

Чтобы обеспечить хорошую читаемость презентации необходимо подобрать темный цвет фона и светлый цвет шрифта. Нельзя также выбирать фон, который содержит активный рисунок.

Желательно подготовить к каждому слайду заметки по докладу. Затем распечатать их и использовать при подготовке или на самой презентации. Можно распечатать некоторые ключевые слайды в качестве раздаточного материала.

Необходимо обязательно соблюдать единый стиль оформления презентации и обратить внимание на стилистическую грамотность.

Следует пронумеровать слайды. Это позволит быстро обращаться к конкретному слайду в случае необходимости.

Рекомендации по содержанию и структуре слайдов мультимедийной презентации:

1-й слайд (титульный), на фоне которого студент представляет тему проекта, ФИО и научного руководителя.

2-й слайд. Включает в себя объект, предмет и гипотезу исследования.

3-й слайд. Содержит цель и задачи исследования. Цель проекта должна быть написана на экране крупным шрифтом. Здесь же, если позволяет место, можно написать и задачи. Задачи могут быть представлены и на следующем слайде.

4-й - слайд. Содержит структуру работы, которую можно предоставить, например, в виде графических блоков со стрелками. А также – перечисление применяемых методов и методик.

5-й - слайд. Представляется содержание и теоретическая значимость проекта. Суть решаемой проблемы может быть представлена в виде схем, таблиц, диаграмм, графиков, фотографий, фрагментов фильмов и т.п. На теоретическую часть представления проекта должно быть создано несколько слайдов.

6-й - слайд. Возможности применения результатов работы на практике. На эту тему также должно быть несколько слайдов.

7-й слайд. Главные выводы, итоги, результаты проекта целесообразно поместить на отдельном слайде. При этом не следует перечислять то, что было сделано, а лаконично изложить суть значимости проекта или полученных результатов исследования.

Последний слайд. В конец презентации желательно поместить слайд с текстом «Спасибо за внимание!».

Методические рекомендации по использованию информационно-коммуникативных технологий обучения

Для изучения лекционного материала дисциплины применяются аудиовизуальные (мультимедийные) технологии, которые не отрицают традиционные, проверенные временем методы преподавания, но, при этом, они повышают наглядность, информативность, оперативность в подаче информации, позволяют экономить время занятий.

Контроль самостоятельной работы студентов призван сделать процесс обучения более целостным и органичным. Его задача не оставить без внимания даже, на первый взгляд, малозначительные вопросы.

Компьютерное тестирование позволяет осуществлять итоговый контроль знаний студентов. Тестовый материал включает в себя содержание вопросов по каждому из обозначенных программой разделов.

Каждый вопрос предполагает несколько вариантов ответов, среди которых имеются абсолютно неверный, правильный и в большей или меньшей степени раскрывающий сущность вопроса. В процессе компьютерного тестирования задача студентов определяется как выбор правильного ответа из многообразия вариантов. В тестовых заданиях есть вопросы на соответствие. В процессе компьютерного тестирования, задача студента определяется как выбор правильного ответа из многообразия вариантов.

Вопросы и темы, отводимые на выполнение самостоятельной работы по дисциплине, а также критерии оценивания по каждому виду работы содержатся в разделе 8 РПД.

Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух

форм: самоконтроль и контроль со стороны преподавателя.

Самоконтроль зависит от определенных качеств личности, ответственности за результаты своего обучения, заинтересованности в положительной оценке своего труда, материальных и моральных стимулов, от того насколько обучаемый мотивирован в достижении наилучших результатов. Задача преподавателя состоит в том, чтобы создать условия для выполнения самостоятельной работы (учебно-методическое обеспечение), правильно использовать различные стимулы для реализации этой работы (рейтинговая система), повышать её значимость, и грамотно осуществлять контроль самостоятельной деятельности студента (фонд оценочных средств).

Самостоятельная работа должна носить систематический характер, быть интересной и привлекательной для студента.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (экзамен). При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на семинарских и практических занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных работ и т.д.

Формы контроля самостоятельной работы студентов

1. Текущий контроль: проверка конспектов и индивидуальных заданий, оценка письменных или устных вопросов и заданий для самостоятельной работы (домашних заданий), подготовка презентаций в Power Point.
2. Промежуточный контроль: рубежные контрольные работы, защита презентаций.
3. Итоговый контроль: экзамен.

8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, рубежной аттестации и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

В учебно-методической карте дисциплины расписаны темы и количество баллов, которые студент может получить за каждую тему. Минимальное количество баллов, которое студент должен набрать в ходе изучения курса для сдачи экзамена, – 56; максимальное – 100. Баллы складываются из следующих показателей: за регулярные выступления на лабораторных занятиях, выполнение самостоятельной работы – до 50 баллов за курс; за тестирование – до 25 баллов на каждой из рубежных контрольных, до 50 баллов на устном ответе на экзамене.

БАЛЛЬНАЯ СТРУКТУРА ОЦЕНКИ

№	Форма контроля	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
1	Текущая работа студентов в течение 1-9 недели	12	25
2	1 рубежная письменная контрольная работа, 9 неделя	16	25
3	Текущая работа студентов в течение 10-17 недели	12	25
4	2 рубежная письменная контрольная работа, 17 неделя	16	25

	Итого	56	100
--	--------------	-----------	------------

Методические указания по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие студента во всех видах аудиторных занятий, а также планомерную повседневную самостоятельную работу.

Общие рекомендации

Изучение дисциплины следует начинать с проработки рабочей программы, особое внимание уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

Работа с конспектом лекций

Просмотрите конспект сразу после занятий, отметьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попытайтесь найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции. Регулярно отводите время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Выполнение лабораторных работ

На занятии получите у преподавателя график выполнения лабораторных работ. Обзаведитесь всем необходимым методическим обеспечением. Перед посещением лаборатории изучите теорию вопроса, предполагаемого к исследованию, ознакомьтесь с руководством по соответствующей работе и подготовьте протокол проведения работы, в который занесите:

- название работы;
- заготовки таблиц для заполнения экспериментальными данными наблюдений;
- уравнения химических реакций превращений, которые будут осуществлены при выполнении эксперимента;
- расчетные формулы.

Оформление отчетов должно проводиться после окончания работы в лаборатории. Для подготовки к защите отчета следует проанализировать экспериментальные результаты, сопоставить их с известными теоретическими положениями или справочными данными, обобщить результаты исследований в виде выводов по работе, подготовить ответы на вопросы, приводимые в методических указаниях к выполнению лабораторных работ.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

Дисциплина «Пробоотбор и пробоподготовка» сориентирована как на самостоятельную познавательную деятельность студентов, так и на их умение работать в коллективе. Все лабораторные занятия предусматривают работу в специально оснащенной лаборатории.

При изучении данного курса предстоит столкнуться со следующими видами работ: лекционные занятия; лабораторные занятия; самостоятельная работа.

Целью лекционных занятий для студентов, приступающих к изучению курса, является знакомство с ключевыми теоретическими вопросами дисциплины.

Лекционные занятия призваны познакомить студентов с основами пробоотбора и пробоподготовки и сориентировать в специальной литературе по курсу.

Лабораторные занятия относятся к наиболее сложным видам аудиторных занятий, как для студентов, так и для преподавателей. Каждое лабораторное занятие включает, как правило, четыре последовательных этапа:

1) подготовка к выполнению лабораторной работы.

Студент должен по учебникам проработать соответствующий теоретический материал, имеющий непосредственное отношение к теме лабораторной работы. Это нужно для осмысленного выполнения опытов. Студент знакомится с целью работы, необходимым оборудованием и материалами для работы, а также с ходом выполнения лабораторных работ, а затем описывает методику выполнения работы в своем лабораторном журнале (в тетради для лабораторных работ);

2) выполнение лабораторной работы на занятии.

Студент должен ознакомиться с лабораторной работой на рабочем месте (техникой безопасности, оборудованием, материалами и т.п.). Только после получения у преподавателя допуска к выполнению лабораторной работы студент может приступать к работе. По полученным данным производятся расчеты (если необходимо), записываются наблюдения, строятся графики и делаются выводы. В конце занятия студенты получают у преподавателя письменное подтверждение, что работа выполнена верно. Для этого преподаватель расписывается в лабораторной тетради: пишет «выполнено», ставит дату и подпись. В случае получения неправильных результатов, работу надо переделать (т.е. выполнить повторно);

3) оформление работы.

В большинстве случаев это домашний этап работы. В лабораторном журнале студент оформляет работу и заполняет отчеты в лабораторном журнале (тетради). В отчетах должна быть представлена следующая информация: тема работы; цель работы; материалы и оборудование; результаты выполнения работы: наблюдения; ответы на контрольные вопросы; при необходимости начерчены графики; по целям работы должны быть сформулированы выводы. Если время позволяет, то оформить работу можно на занятии (после выполнения лабораторной работы и подтверждения преподавателем правильности полученных результатов). Если студент по какой-либо причине не успевает это сделать на занятии, то оформляет работу дома;

4) защита лабораторной работы.

Под защитой лабораторной работы подразумевается представление преподавателю своего лабораторного журнала (тетради) с полностью оформленной работой и проверка её преподавателем. Сдать работу преподавателю (т.е. защитить её) можно на этом же занятии. Если оформление работы громоздкое или большая часть времени ушла на выполнение работы, то чаще всего защита выполненной лабораторной работы проводится на следующем занятии.

Средства текущей и итоговой оценки качества освоения дисциплины

Средства оценки текущей успеваемости и промежуточной аттестации студентов по итогам освоения дисциплины «Пробоотбор и пробоподготовка» представляют собой комплект контролирующих материалов следующих нижеперечисленных видов.

Входной контроль

Представляет собой перечень из 10-20 основных вопросов, ответы на которые студент должен знать в результате изучения предыдущих дисциплин. Поставленные вопросы требуют точных и коротких ответов. Входной контроль проводится в письменном виде на первой лекции в течение 15 минут. Проверяются входные знания к

текущему семестру.

Контрольные работы в форме тестов

Рубежная аттестация проводится 2 раза в семестр, на 9 и 17 неделе, по расписанию, устанавливаемому деканатом. Аттестация проводится в форме тестов с учетом объема изученного материала по курсу. Балльная структура оценки расписана в учебно-методической карте. Рубежная аттестация проводится в виде компьютерного тестирования. Каждый тест содержит 25 вопросов (каждый вопрос оценивается 1 баллами). Время тестирования составляет 30 минут.

Подготовка к тестированию требует более тщательного изучения материала по теме или блоку тем, акцентирования внимания на определениях, терминах, содержании понятий. Как правило, при подготовке к тестированию используется основной учебник, рекомендованный в рабочей программе, а также конспекты лекций и научной литературы, составленные в ходе изучения всего курса. Тестированием проверяется степень усвоения теоретических и практических знаний, приобретенных умений на репродуктивном и продуктивном уровне.

Билеты итогового контроля

Включают вопросы, охватывающие теоретические знания и практические навыки по всем разделам, изучаемым в данном семестре.

Контрольные задания для проверки остаточных знаний по дисциплине «Пробоотбор и пробоподготовка»

Задания включают в себя все основные разделы курса «Пробоотбор и пробоподготовка», рассчитаны на письменное выполнение в течение 90 минут. Предназначены для проверки знаний, умений и навыков при решении конкретных задач. Контроль остаточных знаний рекомендуется проводить на втором году обучения.

Разработанные контролирующие материалы позволяют оценить степень усвоения теоретических и практических знаний, приобретенные умения и владение опытом на репродуктивном уровне, когнитивные умения на продуктивном уровне, и способствуют формированию профессиональных и общекультурных компетенций студентов.

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 экзамене; – 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.

Примеры контролирующих материалов приведены ниже.

Контрольный тест по курсу химии (стартовый рейтинг)

1. Химия изучает:
 - a) свойства веществ;
 - b) свойства веществ и смесей;
 - c) свойства веществ и их превращения;
 - d) механизмы химических реакций.
2. Мельчайшей химически неделимой частицей вещества является:
 - a) молекула; b) ион; c) атом; d) химический элемент.
3. Из следующего перечня выпишите химические (Х) и физические (Ф) свойства:
 - a) агрегатное состояние вещества;
 - b) плотность вещества;
 - c) взаимодействие с кислотами;
 - d) температура термического разложения;
 - e) действие на индикаторы;
 - f) электропроводность;
 - g) горение;
 - h) растворимость в воде;
 - i) изменение цвета при нагревании;
 - j) появление запаха.
4. Химическое понятие «моль» показывает:
 - a) число атомов вещества;
 - b) число молекул вещества;
 - c) количество вещества;
 - d) молекулярную массу вещества.
5. Между массой вещества (m , г), количеством вещества (n , моль) и молярной массой (M , г/моль) существует соотношение:
 - a) $m = n \cdot M$; b) $n = m / M$; c) $M = m / n$; d) $M = n / m$
6. Каково положение металлов и неметаллов в Периодической системе?
 - a) металлы расположены сверху, неметаллы - внизу;
 - b) металлы расположены внизу, неметаллы - сверху;
 - c) металлы расположены слева, неметаллы - справа;
 - d) металлы расположены слева внизу, неметаллы – справа сверху.
7. У химических элементов в пределах главных подгрупп одинаковы:
 - a) строение внешнего энергетического уровня;
 - b) валентность;
 - c) химические свойства;
 - d) степень окисления в оксидах.
8. Все вещества данного ряда – сильные электролиты:
 - a) NaOH , H_2SO_4 , KCl , CuCl_2 , AgCl ;
 - b) H_2SiO_3 , H_3PO_4 , H_2SO_4 , KOH , LiOH ;
 - c) HCl , HI , CuSO_4 , $\text{Ba}(\text{OH})_2$, AgNO_3 ;
 - d) H_2S , H_2SO_4 , H_3PO_4 , $\text{Fe}(\text{OH})_3$, CH_3COOH .
9. Какова среда водного раствора хлорида натрия?
 - a) нейтральная; b) соленая; c) кислая; d) щелочная.
10. Первый студент сказал, что растворимость – одна из характеристик вещества. Второй студент сказал, что растворимость – порция, насыщающая определенное количество растворителя. Кто из них прав?
 - a) Первый прав, второй не прав;
 - b) второй прав, первый не прав;
 - c) оба не правы;
 - d) оба правы.
11. При повышении температуры растворимость твердых веществ в воде, как правило:
 - a) изменяется мало;
 - b) повышается; c) не изменяется;
 - d) понижается.
12. Кристаллические вещества, содержащие молекулы воды, называют:
 - a) кристаллогидратами;
 - b) гидратами;
 - c) гидрированными;

- d) сольватами.
13. В лаборатории растворитель может быть отделен от растворенного вещества:
- электролизом;
 - декантацией;
 - фильтрованием;
 - перегонкой.
14. Водородным показателем (рН) называют:
- десятичный логарифм концентрации ионов водорода, взятый с положительным знаком;
 - десятичный логарифм концентрации ионов водорода, взятый с отрицательным знаком;
 - величину кислотности раствора;
 - значение степени диссоциации воды.
15. В кислой, щелочной и нейтральной водной среде соответствующие значения водородного показателя (рН):
- a) $> 7, < 7, = 7$; b) $< 7, > 7, = 7$; c) $= 7, > 7, < 7$; d) $> 7, = 7, < 7$.
16. В каком ряду приведены ионы, которые можно легко выделить из раствора методом осаждения?
- Fe^{3+} , CH_3COO^- , H^+ , Cl^- ;
 - CO_3^{2-} , NO_3^- , Al^{3+} , Fe^{2+} ;
 - PO_4^{3-} , SO_4^{2-} , Ag^+ , Ca^{2+} ;
 - Ba^{2+} , SO_3^{2-} , NH_4^+ , Cu^{2+} .
17. Массовая доля растворенного вещества в растворе (ω), масса растворенного вещества ($m_{\text{в}}$) и масса раствора (m) связаны между собой формулой:
- $\omega = m_{\text{в}} / m \cdot 100$;
 - $m_{\text{в}} = \omega \cdot m$;
 - $m_{\text{в}} = \omega / m$;
 - $m = m_{\text{в}} \cdot \omega$.
18. Молярная концентрация (c , моль/л), количество растворенного вещества (π , моль) и объем раствора (V , л) связаны между собой формулой:
- $\pi = c / V$;
 - $\pi \cdot c = V$;
 - $c = \pi / V$;
 - $V = c / \pi$.
19. В 400 мл воды растворили гептагидрат сульфата железа (II) массой 25 г. Получился раствор с массовой долей соли:
- 12,3%;
 - 22,3%;
 - 3,2%;
 - 32%.
20. Химическая формула вещества дает информацию о его:
- массе, составе, названии;
 - свойствах, названии, составе;
 - названии, составе, количестве;
 - плотности, составе, названии, массе.

**Вопросы для защиты лабораторных работ
по дисциплине «Пробоотбор и пробоподготовка»**

Раздел 1

- Виды проб.
- Способы сокращения проб сыпучих материалов.
- Общие требования к отбору и консервации проб.
- Общие положения отбора проб атмосферного воздуха.
- Отбор проб атмосферного воздуха для определения суперэкоотоксикантов.
- Отбор проб при аналитическом контроле выбросов.
- Современные способы пробоотбора атмосферного воздуха.
- Методы отбора проб природных вод.
- Методы отбора проб атмосферных осадков.
- Методы отбора проб питьевой воды.
- Методы отбора проб сточных вод.

12. Структура и основное содержание нормативных документов, регламентирующих пробоотбор вод и атмосферных осадков.
13. Особенности отбора проб почв и донных отложений.
14. Отбор проб при аналитическом контроле выбросов (отбор проб из источника загрязнения).
15. Цель и задачи пробоотбора снежного покрова. Оборудование, используемое при отборе проб.

Раздел 2

1. Общие положения и классификация методов разложения.
2. Техника разложения: разложение нагреванием в газе, растворение в жидкостях, разложение сплавлением и др. Материалы для изготовления химической посуды.
3. Источники погрешностей при разложении веществ.
4. Разложение веществ с участием химических реакций без изменения степени окисления элементов. Разложение с использованием комплексообразующих веществ и ионитов.
5. Разложение минеральными кислотами.
6. Разложение органическими кислотами.
7. Сплавление и спекание, как способ пробоподготовки проб с различной матрицей.
8. Расщепление ферментами.
9. Методы разложения окислением. Окисление кислородом и озоном.
10. Окисление азотной кислотой и оксидами азота.
11. Окисление серной кислотой, смесью азотной и серной кислот, хлорноватой кислотой и хлоратами, хлорной кислотой.
12. Особенности кислотного разложения пищевых продуктов.
13. Особенности разложения пищевых продуктов – окисление пероксидом водорода, пероксодисульфатом, пероксокислотами.
14. Электрохимическое окисление органической матрицы природных вод для целей определения токсичных элементов.
15. Особенности автоклавной пробоподготовки пищевых продуктов.
16. Методы разложения восстановлением. Восстановление водородом или аммиаком, углеродом, металлами. Другие методы разложения восстановлением.

Раздел 3

1. Минерализация матрицы образцов окислением серной кислотой, смесью азотной и серной кислот, хлорноватой кислотой и хлоратами, хлорной кислотой.
2. Методы разложения восстановлением. Восстановление водородом или аммиаком, углеродом, металлами.
3. Физические методы разложения.
4. Термическое разложение.
5. Разложение органических соединений искровым разрядом. Плазменная деструкция.
6. Ультразвук, как фактор интенсификации процесса пробоподготовки. Специфические особенности ультразвука. Эффект кавитации.
7. Особенности протекания химических реакций в ультразвуковом поле. Источники УЗ-излучения.
8. Применение ультразвука: ускорение массообмена, воздействие на электрохимические и химические процессы, дегазация жидкостей, диспергирование, кристаллизация, сварка, поверхностная обработка различных материалов.
9. Фотолиз. Особенности фотохимических реакций. Законы фотохимии.
10. Оценка эффективности пробоподготовки.
11. Механизм фотоокисления на фотокатализаторах.
12. Источники УФ – излучения. Устройства для фотохимической пробоподготовки.
13. Фотолиз, как экспресс-метод пробоподготовки жидких пищевых продуктов к анализу.

14. СВЧ-излучение – как фактор интенсификации пробоподготовки. Характеристика СВЧ-излучения. Устройства, используемые для пробоподготовки.
15. Особенности микроволновой пробоподготовки объектов с органической матрицей.
16. Общая характеристика и область применения: жидкостной экстракции; твердофазной экстракции; сверхкритической флюидной экстракции.
17. Разделение компонентов с помощью мембран и электрофореза.
18. Упаривание и дистилляция.

При изучении раздела «Общая характеристика методов разделения и концентрирования, используемых при проведении пробоподготовки объектов окружающей среды» обучающиеся выполняют самостоятельную работу в форме сообщений по заданной теме, для подготовки которого используют материалы научных публикаций периодических изданий и специализированных сайтов.

Критерии оценки при подготовке сообщений по заданной теме:

оценка «зачтено»: студент владеет теоретическими знаниями по всем разделам дисциплины, возможно, допускает незначительные ошибки; проведен достаточно глубокий поиск публикаций по заданной теме; студент способен обобщать и структурировать найденную информацию, умеет правильно объяснять причины процессов и явлений, иллюстрируя ответ примерами;

оценка «не зачтено»: материал не усвоен вовсе или усвоен частично, студент не способен обобщать и структурировать найденную информацию, показывает ограниченный объем знаний программного материала.

Вопросы к рубежным контрольным работам по дисциплине «Пробоотбор и пробоподготовка»

Объекты анализа – это

Аналитическое определение включает в себя ...этапа

Правильное расположение этапов аналитического исследования ...

Измельчение и сокращение пробы – основная операция (какого этапа анализа?)

Переведение пробы в раствор – основная операция (какого этапа анализа?)

Основное требование, предъявляемое к пробе – это ...

Условиям однородности состава отвечают (какое агрегатное состояние?)

Качество пробы не зависит от

гомогенности объекта

выбранных методов пробоотбора и пробоподготовки

количества проб

времени дня, когда берется проба

Процесс взятия средней пробы для различных материалов (какой?)

Правила пробоотбора определяются (чем?)

Часть анализируемого объекта, отбираемая за один прием из разных точек – это...проба

Проба, предназначенная для анализа в лаборатории – это...проба

Проба, полученная в результате разделки промежуточных проб – это? ...проба

Проба, предназначенная для хранения на случай арбитражных судов или повторных испытаний – это (?) ...проба

Проба, полученная для проведения определений из лабораторной пробы – это (?) ...проба

Максимальная масса лабораторной пробы составляет

Максимальная масса аналитической пробы составляет

Способ измельчения лабораторной пробы называется способом.....(?) ...

Методику пробоотбора определяет (?) ...

В протокол пробоотбора не вносят данные о (?) ...

К токсичным примесям, содержащимся в воздухе, относится (?) ...

Количество предельно допустимых без вреда для человека загрязняющих веществ – это (?) ...

Основная погрешность, возникающая при пробоотборе воздуха, связана с (?) ...

К токсичным примесям, содержащимся в воздухе и характерным для выбросов завода «Электроцинк» в Северной Осетии, относится (?) ...

Отбор проб воздуха, осуществляющийся без перерывов в ходе всей операции пробоотбора, называется (?) ...

Отбор проб воздуха, осуществляющийся в течение очень короткого промежутка времени, называется (?) ...

К методам, используемым для отбора проб с целью выделения из него определяемой примеси, относится метод (?) ...

К методам, используемым для отбора проб с целью выделения из него определяемой примеси, относится метод (?) ...

Наиболее важным фактором для выбора способа отбора проб является (?) ...

Для анализа промышленного воздуха применяют (?) группы сорбентов

Гидрофильные неорганические материалы типа силикагелей и молекулярных сит относятся к (?) ... группе сорбентов

Гидрофобные неорганические материалы (активные угли с пористой структурой) относятся к (?) ...группе сорбентов

Синтетические макропористые органические материалы с высокой степенью гидрофобности относятся к (?) ...группе сорбентов

Для перевода пробы материала в растворенное состояние используется.....пробы

Твердое вещество переводят в раствор.....способом

Разложение растворами кислот, солей и щелочей называется разложением.....способом

Разложение при помощи сплавления или спекания с различными плавнями называется разложением..... способом

Воздушно-сухую пробу анализируемого образца получают.....(как?)

Высушивание пробы проводят при температуре.....

Высушивание пробы проводят.....(в чем?)

Предварительный отжиг пробы перед ее вскрытием проводят для.....(каких целей?)

Предварительный отжиг пробы перед ее вскрытием проводят.....(в чем?)

Разложение минеральными кислотами относится к способам разложения

Разложение органическими кислотами относится к..... способам разложения

Разложение солями и щелочами относится к..... способам разложения

Смесь одного объема концентрированной азотной и трех объемов концентрированной соляной кислот называется.....(как?)

Смесь трех объемов концентрированной азотной и одного объема концентрированной соляной кислоты называется.....(как?)

Минерал пиролюзит переводят в раствор действием.....

Железные руды переводят в раствор действием.....

Минералы группы сульфидов, арсенидов и фосфатов переводят в раствор действием.....

Концентрированная азотная кислота не растворяет такие металлы как

Металлы, образующие малорастворимые кислоты при действии на них концентрированной азотной кислоты, это.....

Кислота, имеющая высокую температуру кипения и применяющаяся для удаления органических соединений из анализируемого образца, это концентрированная кислота
 Для растворения сплавов железа и нержавеющей стали используется концентрированная кислота
 Кислота, легко взрывающаяся при контакте с органическими или легко окисляющимися неорганическими веществами, это концентрированная кислота
 Киноварь и металлическую ртуть растворяют в
 Сульфиды, селениды, арсениды и теллуриды растворяют в
 Полиметаллические, железные и марганцевые руды растворяют в смеси.....
 В качестве комплексообразующего реагента используют.....
 В качестве комплексообразующего реагента не используют.....
 Легированные ферросплавы растворяют смесью.....кислот
 Вольфрамовые сплавы, молибден, ниобий и тантал растворяют смесью..... кислот
 Титановые сплавы растворяют смесью..... кислот
 Очень чистый кремний растворяется в..... в присутствии соли меди
 Для растворения сплавов алюминия применяется 20%-ный раствор.....
 Объекты анализа – это
 Аналитическое определение включает в себя.....этапа
 Правильное расположение этапов аналитического исследования следующее
 Измельчение и сокращение пробы – основная операция.....
 Переведение пробы в раствор – основная операция.....
 Основное требование, предъявляемое к пробе – это ее.....
 Условиям однородности состава отвечают.....
 Качество пробы не зависит от.....
 Процесс взятия средней пробы для различных материалов.....
 Часть анализируемого объекта, отбираемая за один прием из разных точек – это.....проба
 Проба, предназначенная для анализа в лаборатории – это.....проба
 Проба, полученная в результате разделки промежуточных проб – это.....проба
 Проба, предназначенная для хранения на случай арбитражных судов или повторных испытаний – это.....проба
 Проба, полученная для проведения определений из лабораторной пробы – это.....проба
 Максимальная масса лабораторной пробы составляет.....
 Максимальная масса аналитической пробы составляет.....
 Способ измельчения лабораторной пробы называется способом.....
 Методику пробоотбора определяет.....
 В протокол пробоотбора не вносят данные о
 К токсичным примесям, содержащимся в воздухе, относятся.....
 Количество предельно допустимых без вреда для человека загрязняющих веществ – это.....
 Основная погрешность, возникающая при пробоотборе воздуха, связана с
 К токсичным примесям, содержащимся в воздухе и характерным для выбросов завода «Электроцинк» в Северной Осетии, относится.....
 Отбор проб воздуха, осуществляющийся без перерывов в ходе всей операции пробоотбора, называется.....

Отбор проб воздуха, осуществляющийся в течение очень короткого промежутка времени, называется.....

К методам, используемым для отбора проб с целью выделения из него определяемой примеси, относится метод.....

Наиболее важным фактором для выбора способа отбора проб является.....

Для анализа промышленного воздуха применяют..... группы сорбентов

Гидрофильные неорганические материалы типа силикагелей и молекулярных сит относятся к группе сорбентов

Гидрофобные неорганические материалы (активные угли с пористой структурой) относятся кгруппе сорбентов

Синтетические макропористые органические материалы с высокой степенью гидрофобности относятся к группе сорбентов

Контрольные задания для проверки остаточных знаний по дисциплине «Пробоотбор и пробоподготовка»

1. Классификация объектов анализа.
2. Методы пробоотбора и пробоподготовки.
3. Основные операции пробоподготовки. Нормативные документы (ГОСТы).
4. Отбор пробы для анализа: генеральная, лабораторная и анализируемая пробы.
5. Представительность пробы.
6. Особенности отбора проб при анализе различных объектов.
7. Отбор пробы газов
8. Отбор пробы жидкостей
9. Отбор пробы твердых веществ.
10. Усреднение, перемешивание и сокращение пробы.
11. Хранение и консервация пробы.
12. Приспособления, используемые для отбора различных проб.
13. Посуда, приборы и устройства, используемые для перехода от генеральной пробы к лабораторной.
14. Посуда, изготовленная из боросиликатного стекла, фарфора, диоксида кремния, оксида алюминия, металлов, графита, пластмасс, стеклогуглерода и др. Пригодность для аналитических целей.
15. Способы и приспособления, используемые для измельчения проб.
16. Методы консервации проб.
17. Методы хранения проб. Нормативные документы.
18. Общие характеристики методов разделения и концентрирования. Классификация.
19. Количественные характеристики.
20. Экстракция: жидкофазная и твердофазная, реакционное концентрирование и получение дериватов.
21. Концентрирующие патроны.
22. Техника микроконцентрирования, капельное концентрирование.
23. Константа экстракции. Условия экстрагируемости.
24. Типы экстрагирующихся соединений.
25. Сочетание с последующими методами определения.
26. Сорбция в динамических и статических условиях.
27. Основные типы сорбентов. Хроматография. Классификация по агрегатному состоянию фаз, механизму удерживания и технике выполнения.
28. Применение концентрирования и разделения при анализе различных объектов.

Вопросы к экзамену по дисциплине «Пробоотбор и пробоподготовка»

Пробоотбор

1. Классификация объектов анализа.
2. Основные этапы аналитического определения.
3. Основные задачи пробоотбора.
4. Отбор пробы для анализа. Виды проб.
5. Генеральная проба и требования к ней.
6. Средняя проба и требования к ней.
7. Основные принципы отбора проб газов.
8. Основные принципы отбора проб жидкостей.
9. Основные принципы отбора проб металлов и металлосодержащего сырья.
10. Основные принципы отбора проб полужидких материалов.
11. Основные принципы отбора проб реактивов и особо чистых веществ.
12. Отбор проб воды.
13. Отбор проб воздуха.
14. Отбор проб почвы и растений.
15. Методы хранения проб.

Пробоподготовка

16. Основные операции пробоподготовки.
17. Методы разложения анализируемых проб.
18. «Мокрые» методы разложения проб: разложение минеральными кислотами.
19. «Мокрые» методы разложения проб: разложение органическими кислотами.
20. «Мокрые» методы разложения проб: обработка водными растворами солей и оснований.
21. «Сухие» методы разложения проб: сплавление со щелочными плавнями.
22. «Сухие» методы разложения проб: сплавление с кислотными плавнями.
23. «Сухие» методы разложения проб: разложение спеканием.
24. «Сухие» методы разложения проб: разложение при нагревании с солями аммония.
25. Специальные методы разложения проб: термическое разложение.
26. Специальные методы разложения проб: пирогидролит и пиролиз.
27. Специальные методы разложения проб: разложение с использованием ионитов.
28. Автоклавная и микроволновая пробоподготовка.
29. Минерализация пробы: «сухие» способы.
30. Минерализация пробы: «мокрые» способы.

Методы разделения и концентрирования

31. Методы разделения и концентрирования: классификация методов.
32. Индивидуальное и групповое концентрирование.
33. Абсолютное и относительное концентрирование.
34. Методы концентрирования: удаление матрицы и выделение микрокомпонентов.
35. Метод осаждения и соосаждения.
36. Метод экстракции.
37. Сорбционные методы концентрирования.
38. Электрохимические методы концентрирования.
39. Селективное растворение.
40. Дистилляция и сублимация.
41. Пирометаллургические методы.
42. Кристаллизационные методы концентрирования, флотация и фильтрация.

43. Диффузия и термодиффузия. Разделение и очистка в гравитационном поле.
44. Применение методов разделения при анализе различных объектов.
45. Применение методов концентрирования при анализе различных объектов.

Пример экзаменационного билета

Направление подготовки **04.03.01 Химия**
 Дисциплина: **Пробоотбор и пробоподготовка**
2 курс, 3 семестр

Экзаменационные билеты

Билет 1

1. Классификация объектов анализа.
2. Минерализация пробы: «мокрые» способы.
3. Методы разделения и концентрирования: классификация методов.

Зав.кафедрой общей и неорганической химии
 Доцент кафедры общей и неорганической химии

Симеониди Д.Д.
 Бигаева И.М.

Критерии формирования оценки ответа студента на экзамене

<i>Характеристика ответа</i>	<i>баллы</i>
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.	46-50
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	41-45
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.	36-40

Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1–2 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.	31-35
Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	26-30
Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	21-25
Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.	1-20
Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины.	0

Результирующая экзаменационная оценка определяется в соответствии с Положением СОГУ о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов.

Методика формирования результирующей оценки:

В ходе текущего и рубежного контроля студенты могут набрать 0-100 баллов:

1-я рубежная аттестация - максимально 50 баллов; из них:

От 0 до 25 баллов (рубежная аттестация) – компьютерное тестирование или письменная контрольная работа;

От 0 до 25 баллов (текущая оценка) – активная работа за данный период на семинарских (практических) занятиях.

2-я рубежная аттестация – максимально 50 баллов; из них:

От 0 до 25 баллов (рубежная аттестация) – компьютерное тестирование или письменная контрольная работа;

От 0 до 25 баллов (текущая оценка)– активная работа за данный период на семинарских (практических) занятиях.

Промежуточный контроль:

Экзамен:

За устный ответ на экзамене студент получает 0-50 баллов.

Студенты, получившие в ходе текущего и рубежного контроля 56-100 баллов, автоматически получают соответствующую экзаменационную оценку.

Результирующая оценка складывается по соответствующей формуле с учетом текущей успеваемости, результатов рубежных аттестаций и устного ответа на экзамене.

Шкала итоговой академической успеваемости студентов по дисциплине

Система оценок СОГУ		
Форма контроля	Сумма баллов	Название
Экзамен	86 - 100	отлично
	71-85	хорошо
	56-70	удовлетворительно
Зачёт	56-100	зачтено
	0-55	не зачтено

Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровень сформированности компетенций			
«Минимальный уровень не достигнут» (менее 55 баллов)	«Минимальный уровень» (56-70 баллов)	«Средний уровень» (71-85 баллов)	«Высокий уровень» (86-100 баллов)
<u>Компетенции не сформированы.</u> Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы.	<u>Компетенции сформированы.</u> Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	<u>Компетенции сформированы.</u> Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	<u>Компетенции сформированы.</u> Знания твердые, аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка
Описание критериев оценивания			
Обучающийся демонстрирует: - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы, отсутствует знание и понимание основных	Обучающийся демонстрирует: - знания теоретического материала; - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неуверенные и	Обучающийся демонстрирует: - знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - твердые знания теоретического материала. - способность	Обучающийся демонстрирует: - глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; - полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных

<p>понятий и категорий; - непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий; - отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины; - отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкую степень контактности.</p>	<p>неточные ответы на дополнительные вопросы; - недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины; - умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить.</p>	<p>устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; - правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы; - умение решать практические задания, которые следует выполнить; - владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины; - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам. Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов, присутствует неуверенность в ответах.</p>	<p>понятий в рамках обсуждаемых заданий; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории; - логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания, а также дополнительные вопросы экзаменатора; - умение решать практические задания; - свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.</p>
<p>Оценка «неудовлетворительно» / не зачтено</p>	<p>Оценка «удовлетворительно» / «зачтено»</p>	<p>Оценка «хорошо» / «зачтено»</p>	<p>Оценка «отлично» / «зачтено»</p>

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 экзамене;
- 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.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. Другов Ю.С. Пробоподготовка в экологическом анализе: практическое руководство / Ю.С.Другов, А.А.Родин. – 6-е изд., электрон. – Москва: Лаборатория знаний, 2019. – 858 с. – Режим доступа: по подписке. Текст: электронный. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=446109>.
2. Другов Ю.С. Мониторинг органических загрязнений природной среды. 500 методик: практическое руководство / Ю.С.Другов, А.А.Родин. – 4-е изд., электрон. – Москва: Лаборатория знаний, 2018. – 896 с. – Текст: электронный. Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=214117>.
3. Другов, Ю.С. Анализ загрязненной воды: практическое руководство / Ю.С.Другов, А.А.Родин. – 2-е изд., электрон. – Москва: Лаборатория знаний, 2018. – 681 с. – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=445862>.
4. Другов Ю.С. Газохроматографическая идентификация загрязнений воздуха, воды, почвы и биосред: практическое руководство / Ю.С.Другов, И.Г.Зенкевич, А.А.Родин. – 3-е изд., электрон. – Москва: Лаборатория знаний, 2019. – 755 с. – Режим доступа: по подписке. Текст: электронный. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=466576>.
5. Карпов Ю.А. Методы пробоотбора и пробоподготовки [Электронный ресурс]/ А.П.Савостин, Ю.А.Карпов. - М.: Лаборатория знаний, 2018. - 246 с. -Деривативное эл. изд. на основе печ. аналога (М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2003); Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf: 246 с.). Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный. – URL: <https://lib.rucont.ru/efd/443414> <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=70505>.

б) дополнительная литература

6. Газенаур Е.Г. Методы исследования материалов. - Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2013. - 336 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232447>.
7. Лепявко А.П. Методы измерений влажности твердых и жидких веществ. Поверка влагомеров: конспект лекций / А.П. Лепявко. – Москва: Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2011. – 52 с. – Режим доступа: по подписке. Текст: электронный. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=138895>.
8. Лобачев А.Л. Пробоотбор и пробоподготовка в анализе объектов окружающей среды [Текст]: учебное пособие / А.Л. Лобачев, И.В. Лобачева, Е.В. Ревинская. - Самара: Изд-во «Самарский университет», 2005. - 32 с. – Режим доступа: свободный. Текст: электронный. - URL: <http://repo.ssau.ru/bitstream/Uchebnye-izdaniya/Probootbor-i-probopodgotovka-v-analize-obektov-okruzhaushei-sredy-Elektronn>.
9. Пробоподготовка в микроволновых печах. Теория и практика/ Под ред. Кингстона Г.М. и Джесси Л.Б. - М.: Мир. 1991. – 336 с. Текст: электронный. - URL:

https://www.studmed.ru/dzhessi-lb-kingston-gm-probopodgotovka-v-mikrovolnovyh-pechah-teoriya-i-praktika_351045b3d73.html.

10. Сычев К.С. Подготовка пробы в газовой и жидкостной хроматографии. – М.: Кокоро, 2012. – 155 с. Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный. – URL: <https://search.rsl.ru/ru/record/01005463981>.

11. Хроматографические методы анализа: учебное пособие/ Е.В. Пашкова [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, АГРУС, 2017. – 59 с. – ЭБС «IPRbooks». Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76128.html>.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам (библиотека СОГУ):

1. Электронная библиотека диссертации и авторефератов РГБ (ЭБД РГБ) (<https://dvs.rsl.ru>).
2. ЭБС «Университетская библиотека online» (<https://biblioclub.ru>).
3. ЭБС «Научная электронная библиотека eLibrary.ru» (<http://elibrary.ru>).
4. Универсальная баз данных East View (<https://dlib.eastview.com>). Логин: Khetagurov; Пароль: Khetagurov
5. ЭБС «Консультант студента». <http://www.studentlibrary.ru>
6. ЭБС «Юрайт» - образовательная среда, включающая виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов из ведущих вузов России по всем направлениям и специальностям (www.biblio-online.ru)
7. Информационно-правовой портал «Гарант» (<http://garant.ru>).
8. Справочная правовая система Консультант Плюс (<http://consultant.ru>).

Состав лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

№ п/п	Наименование	№ договора (лицензия)
1.	Windows 7 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г.
2.	Office Standard 2016	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г.
3.	Антивирусное программное обеспечение KasperksyTotalSecurity	договор №17Е0-180222-130819-587-185 от 26.02.2018 до 14.03.2019 г, продлен до 2022 г.
4.	Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний»	Разработка СОГУ Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2015611829 от 06.02.2015 г. (бессрочно)
5.	CiscoWebex- Система проведения вебинаров.	ООО Айстек, договор № Д83-2020 от 10.08.2020-10.08.2022 г.
6.	Система поиска текстовых заимствований	ЗАО «Анти-Плагат», договор №795 от 26.12.2020 (действителен до 30.12.2021 г.)

	«Антиплагиат.ВУЗ»	
7.	Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw	Свободное программное обеспечение (бессрочно)
8.	Система тестирования Sunrav WEB Class	ИП Сунгатулин Р.Т., договор №468 от 03.12.2013 (бессрочно)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также самостоятельной работы обучающихся (ауд.405): преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся, кафедра, классная доска.

Оборудование:

мультимедийный комплекс (проектор, экран), ноутбук, колонки с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ

Программное обеспечение

Microsoft Windows 7 Professional

Microsoft Office Standard 2016

7-zip

WinRAR

Adobe Acrobat Reader

STDU Viewer

Mozilla Firefox

Google Chrome

Kaspersky Free

демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентация).

Лаборатория аналитической химии и физико-химических методов анализа для проведения занятий семинарского типа, лабораторных занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, а также самостоятельной работы обучающихся (лаб.609 Б): преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся, лабораторные столы, классная доска.

Оборудование:

Мультимедийный проектор с экраном OPTOMA projector DX 327 и Экран View Star 75"- 1 шт. Компьютер PDC-E2160/1024MB/80GB HDD + Монитор Benq TFT 17" FP 71G – 1 шт. с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ

Программное обеспечение:

Microsoft Windows 7 Professional

Microsoft Office Standard 2016

7-zip

WinRAR
Adobe Acrobat Reader
STDU Viewer
Mozilla Firefox
Google Chrome
Kaspersky Free
программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw (бесплатное ПО)
Консультант плюс
демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентация).

Лабораторное оборудование

Вытяжной шкаф - 1 шт.
Аквадистиллятор «ДЭ-25» - 1 шт.
Весы аналитические «SHINKO HT 84CE» - 2 шт.
Нефелометр «НФМ» - 1 шт.
Печь муфельная «ПМ-8» - 1 шт.
Блок автоматического титрования «БАТ» - 1 шт.
Кондуктометр «Эксперт -002-6Н» - 1 шт.
рН-метр-милливольтметр «рН-150 МИ» - 2 шт.
Лабораторный иономер «И-510» - 1 шт.
Рефрактометр «ИРФ-454» - 1 шт.
Мешалка магнитная «ПЭ-6110» с подогревом - 2 шт.
Спектрофотометр «ПЭ-5400УФ» - 1 шт.
Фотометр фотоэлектрический «КФК-2» - 1 шт.
Фотометр фотоэлектрический «КФК-3» - 1 шт.
Микроскоп бинокулярный "Микмед-1" - 1 шт.
Весы лабораторные электронные «ЕК-300» - 1 шт.
Анализатор «Флюорат 02-2М» - 1 шт.
Центрифуга «ОПН -3» – 1 шт.
Баня водяная - 1 шт.
Весы лабораторные прецизионные «ЕТ-300» - 1 шт.
Шкаф сушильный «SNOL» -1 шт.
Микрошлифовальный станок -1 шт.
Сетевой встряхиватель - 1 шт.
Микроскоп металлографический - 1 шт.
Микроскоп MPG-5 - 1 шт.
Микроскоп «ПОЛАМ» - 1 шт.
Потенциометр Р-307 - 1 шт.
Весы «CAS»- 1 шт.
Термостат ТС/120 СПУ - 1 шт.
Центрифуга ОПН -3 - 1 шт.

Лаборатории: компьютерные классы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, а также самостоятельной работы обучающихся (ауд.614): преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся, кафедра, классная доска.

Оборудование:

компьютеры для компьютерного класса в комплекте - с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ; источники бесперебойного питания, Ippon, коммутатор для класса D-Link DGS-10240, интерактивная доска 78* (1702070/15112/11344/2+ проектор Beno MX503.

Программное обеспечение

Microsoft Windows 7 Professional

7-zip, WinRAR

Adobe Acrobat Reader

STDU Viewer

Mozilla Firefox

Google Chrome; Kaspersky Free

Система тестирования Sunrav WEB Class (Бессрочное ПО)

Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw (Бессрочное ПО) Консультант плюс

Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат ВУЗ»

Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний»

Гарант

Cisco Webex

демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентация).