

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Муромский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
**«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(МИ ВлГУ)**

Кафедра *ТБ*

«УТВЕРЖДАЮ»
Заместитель директора по УР
_____ Д.Е. Андрианов
_____ 23.05.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы лабораторных исследований

Направление подготовки

18.03.01 Химическая технология

Профиль подготовки

*Химическая технология неорганических
веществ*

Семестр	Трудоем- кость, час./зач. ед.	Лек- ции, час.	Практи- ческие занятия, час.	Лабора- торные работы, час.	Консультация, час.	Конт- роль, час.	Всего (контакт- ная работа), час.	СРС, час.	Форма промежу- точного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
3	72 / 2	16		16	1,6	0,25	33,85	38,15	Зач.
4	72 / 2			32		0,25	32,25	39,75	Зач.
Итого	144 / 4	16		48	1,6	0,5	66,1	77,9	

Муром, 2023 г.

1. Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины: ознакомить студентов с теорией и практикой науки о веществах и их превращениях, лабораторными методами анализа химических соединений и правилами работы в лаборатории.

Задачи дисциплины: дать представление об основных понятиях, законах и моделях химических систем, о реакционной способности веществ, сформировать навыки научного исследования; дать основы анализа источников химической опасности и представления о способах защиты человека и природы.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Базовые дисциплины: Общая и неорганическая химия, физическая химия, коллоидная химия, аналитическая химия и физико-химические методы анализа. Базирующиеся дисциплины: написание бакалаврской работы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенций)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-2 Способен проводить физико-химический анализ проб сырья, промежуточной и готовой продукции	ПК-2.1 Проводит анализ химических веществ физико-химическими методами анализа	знать основы лабораторных исследований (ПК-2.1) уметь проводить анализ химических веществ физико-химическими методами анализа (ПК-2.1)	вопросы к устному опросу
	ПК-2.3 Выявляет систематические ошибки результатов анализа	уметь выявлять систематические ошибки результатов анализа (ПК-2.3)	

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

4.1. Форма обучения: очная

Уровень базового образования: среднее общее.

Срок обучения 4г.

4.1.1. Структура дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Правила работы в лаборатории.	3	2		8					28	устный опрос
2	Лабораторное оборудование.	3	14		8					10,15	устный опрос
Всего за семестр		72	16		16			1,6	0,25	38,15	Зач.
3	Качественный и количественный химический анализ.	4			32					39,75	устный опрос
Всего за семестр		72			32			0	0,25	39,75	Зач.
Итого		144	16		48			1,6	0,5	77,9	

4.1.2. Содержание дисциплины

4.1.2.1. Перечень лекций

Семестр 3

Раздел 1. Правила работы в лаборатории.

Лекция 1.

Техника безопасности лабораторных работ. Правила работы в лаборатории (2 часа).

Раздел 2. Лабораторное оборудование.

Лекция 2.

Лабораторное оборудование. Класс точности приборов. Правила взвешивания на аналитических весах (2 часа).

Лекция 3.

Посуда, применяемая в хим. анализе. ГОСТы на посуду (класс точности). Методы очистки посуды от загрязнений (2 часа).

Лекция 4.

Погрешности (неопределенности) при выполнении измерений. Расчет погрешности (неопределенности) измерений (2 часа).

Лекция 5.

Качественный и количественный химический анализ. Расчеты концентраций определяемых веществ. Индикаторы (2 часа).

Лекция 6.

Приготовление растворов с заданной концентрацией: процентная, нормальная, молярная и т.д. Установка поправочных коэффициентов (2 часа).

Лекция 7.

Основы методов, применяемых в химическом анализе: титриметрические; гравиметрические; фотометрические (спектрофотометрические); вольтамперометрические; хроматографические; атомно-адсорбционные и т.д (2 часа).

Лекция 8.

Построение градуировочных графиков. Правила округления и предоставления результатов анализа (2 часа).

4.1.2.2. Перечень практических занятий

Не планируется.

4.1.2.3. Перечень лабораторных работ

Семестр 3

Раздел 1. Правила работы в лаборатории.

Лабораторная 1.

Качественный анализ (4 часа).

Лабораторная 2.

Получение и исследование свойств амфотерных соединений (4 часа).

Раздел 2. Лабораторное оборудование.

Лабораторная 3.

Получение и исследование свойств кислот (4 часа).

Лабораторная 4.

Получение и исследование свойств солей (4 часа).

Семестр 4

Раздел 3. Качественный и количественный химический анализ.

Лабораторная 5.

Установление формулы кристаллогидратов (4 часа).

Лабораторная 6.

Химические свойства комплексных соединений (4 часа).

Лабораторная 7.

Гравиметрический анализ (4 часа).

Лабораторная 8.

Титриметрический анализ (4 часа).

Лабораторная 9.

Методы окислительно-восстановительного титрования (4 часа).

Лабораторная 10.

Комплексонометрия (4 часа).

Лабораторная 11.

Разделение мешающих ионов (4 часа).

Лабораторная 12.

Анализ смеси катионов (4 часа).

4.1.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Задачи количественного анализа.
2. Методы количественного анализа: химические (гравиметрические и титриметрические) и физико-химические.
3. Выражение результатов анализа.
4. Этапы анализа. Выбор метода анализа.
5. Отбор пробы (средняя проба, ее представительность и размер).

6. Подготовка пробы к анализу (мокрые и сухие методы разложения; анализ без разложения; отделение мешающих компонентов).
7. Гравиметрия. Сущность гравиметрического метода анализа, его достоинства и применение в анализе.
8. Прямые и косвенные методы. Требования к осаждаемой и весовой формам.
9. Условия получения кристаллических и аморфных осадков.
10. Виды загрязнения осадка: совместное осаждение, соосаждение, последующее осаждение.
11. Условия получения чистых осадков. Гравиметрический фактор.
12. Примеры определений: воды в твердых образцах; кальция, магния, серы, фосфора – в органических соединениях.
13. Титриметрический анализ. Общие сведения о титриметрических методах. Их достоинства и применение в анализе.
14. Классификация методов. Требования, предъявляемые к реакциям в титриметрическом анализе.
15. Вычисление молярных масс эквивалентов в различных методах титриметрического анализа.
16. Виды титрования. Точка эквивалентности и конечная точка титрования.
17. Методы обнаружения конечной точки титрования. Источники погрешностей в титриметрическом анализе.
18. Вычисление окислительно-восстановительного потенциала в различные моменты титрования.
19. Построение кривых титрования. Методы обнаружения конечной точки титрования.
20. Окислительно-восстановительные индикаторы.
21. Иодометрия. Общая характеристика метода.
22. Условия определения окислителей и восстановителей.
23. Перманганатометрия. Общая характеристика метода.
24. Бихроматометрия. Общая характеристика метода. Обнаружение конечной точки титрования.
25. Определение солей железа.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

4.1.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР

Не планируется.

4.1.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)

Не планируется.

5. Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины применяется контактная технология преподавания (за исключением самостоятельно изучаемых студентами вопросов). При проведении лабораторных работ применяется имитационный или симуляционный подход. Шаги решения задач студентам демонстрируются при помощи мультимедийной техники. В дальнейшем студенты самостоятельно решают аналогичные задания.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Фонды оценочных материалов (средств) приведены в приложении.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

7.1. Основная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Маренкова, Л. И. Руководство к лабораторно-практическим занятиям по общей химии : учебное пособие для студентов / Л. И. Маренкова, О. И. Бибик, Н. Г. Демидова. — Кемерово :

Кемеровская государственная медицинская академия, 2008. — 72 с. - <http://www.iprbookshop.ru/6210>

2. Юстратов, В. П. Лабораторный практикум по неорганической химии / В. П. Юстратов, Л. А. Сенчурава, И. В. Проскунов. — Кемерово : Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2007. — 106 с. - <http://www.iprbookshop.ru/14371>

7.2. Дополнительная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Химическая технология: учебно-методическое пособие / составители А. В. Клементьева. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 146 с. - <https://www.iprbookshop.ru/116372>

2. Власова, Г. В. Основные процессы и аппараты химической технологии : учебник / Г. В. Власова, Д. А. Чудиевич, Н. А. Пивоварова. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - <https://www.iprbookshop.ru/124246>

7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В образовательном процессе используются информационные технологии, реализованные на основе информационно-образовательного портала института (www.mivlgu.ru/iop), и инфокоммуникационной сети института:

- предоставление учебно-методических материалов в электронном виде;
- взаимодействие участников образовательного процесса через локальную сеть института и Интернет;
- предоставление сведений о результатах учебной деятельности в электронном личном кабинете обучающегося.

Информационные справочные системы:

Сайт о химии для химиков. Химическая энциклопедия, фармацевтические справочники, методики синтеза и другие полезные материалы он-лайн. <https://xumuk.ru/>

Химический портал ChemToday <https://chemtoday.ru/>

Chemical Portal Промышленная химия <https://chemicalportal.ru/>

Программное обеспечение:

LibreOffice (Mozilla Public License v2.0)

7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

iprbookshop.ru

mivlgu.ru/iop

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционная аудитория

проектор SANYO PDG - DSU 20; ноутбук HP.

Лаборатория общей и неорганической химии

Вытяжные шкафы «Ламинар»; комплекс для анализа тяжелых металлов; химический мультиметр с набором ионоселективных электродов; печь сушильная; весы аналитические ВЛТ-1; весы лабораторные ВЛТэ-150; весы лабораторные ВЛТэ-150; вискозиметр стеклянный; реохорд; специальная химическая посуда; водяная и песчаная баня; электроплитки; штативы химические с держателями; секундомеры; ионметр Микон-2; рН-метр ИПЛ-311.

9. Методические указания по освоению дисциплины

Глубокому освоению теоретического материала способствует предварительная подготовка, включающая чтение предыдущей лекции, работу с учебными пособиями и научными материалами. Для успешного освоения теоретического материала студент знакомится со списком рекомендуемой основной и дополнительной литературы; уточняет у преподавателя, каким дополнительным пособиям следует отдать предпочтение; ведет конспект лекций и прорабатывает лекционный материал, пользуясь как конспектом, так и учебными пособиями. Чтобы содержательная информация по дисциплине запоминалась, целесообразно изучать ее поэтапно – по темам и в строгой последовательности, поскольку последующие темы опираются на предыдущие.

Лабораторные работы являются одной из важнейших составных частей курса.

До выполнения лабораторных работ обучающийся изучает соответствующий раздел теории. Перед занятием студент знакомится с описанием заданий для выполнения работы, внимательно изучает содержание и порядок проведения лабораторной работы. Лабораторные работы проводятся в химической лаборатории. Основные вопросы лабораторных занятий связаны с изучением химических свойств различных соединений, особенностей протекания химических процессов. Лабораторные работы выполняются по индивидуальным вариантам, небольшими группами по 2-3 человека. Полученные результаты эксперимента сводятся в отчет. Отчет по каждой лабораторной работе должен оформляться аккуратно и содержать следующие разделы: цель работы, номер и название опыта, описание хода эксперимента, уравнения химических реакций, описание наблюдений, основные выводы по каждому опыту в отдельности и по работе в целом.

Самостоятельная работа оказывает важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется обучающимся самостоятельно. Каждый обучающийся самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием дисциплины. Он выполняет внеаудиторную работу и изучение разделов, выносимых на самостоятельную работу, по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

Важной частью работы студента является знакомство с рекомендуемой и дополнительной литературой, поскольку лекционный материал, при всей его важности для процесса изучения дисциплины, содержит лишь минимум необходимых теоретических сведений. Высшее образование предполагает более глубокое знание предмета. Кроме того, оно предполагает не только усвоение информации, но и формирование навыков исследовательской работы. Для этого необходимо изучать и самостоятельно анализировать статьи периодических изданий и Интернет-ресурсы.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – зачет. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. Оценка по дисциплине выставляется в информационной системе и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения заданий в ходе изучения дисциплины и промежуточной аттестации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению
18.03.01 Химическая технология и профилю подготовки *Химическая технология
неорганических веществ*
Рабочую программу составил к.х.н., доцент Ермолаева В.А. _____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *ТБ*

протокол № 17 от 23.05.2023 года.

Заведующий кафедрой *ТБ* _____ *Шарапов Р.В.*

(Подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической
комиссии факультета

протокол № 6 от 23.05.2023 года.

Председатель комиссии МСФ _____ *Калиниченко М.В.*

(Подпись)

(Ф.И.О.)

Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине
Основы лабораторных исследований

1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

Темы для устного опроса

1. Основные химические понятия: количество вещества, молекулярная масса, относительная молекулярная масса, атомная масса, относительная атомная масса, молярная масса, число Авогадро.
2. Химические формулы: эмпирические, истинные, структурные. Порядок вывода формул.
3. Основные стехиометрические законы: закон сохранения массы веществ, постоянства состава, кратных отношений, эквивалентов, простых объемных отношений, закон Авогадро, следствия из закона Авогадро (формулировки и примеры).
4. Атомно-молекулярное учение.
5. Перечислите катионы, входящие в I и II группы.
6. Кислотно-основное титрование. Вычисление pH в различные моменты титрования.
7. Построение кривых титрования сильных и слабых кислот и оснований.
8. Титрование многоосновных кислот и оснований. Титрование в неводных и смешанных средах.
9. Применение аминополикарбоновых кислот и их солей (комплексонов) в титриметрическом анализе.
10. Способы комплексонометрического титрования. Обнаружение конечной точки титрования.
11. Металлохромные индикаторы. Роль pH в комплексонометрии. Определение кальция, магния, железа, меди, алюминия.
12. Кислотно-основные индикаторы. Интервал перехода окраски индикатора.
13. Выбор индикатора для установления конечной точки титрования. Ошибки титрования.
14. Первичные стандарты, требования, предъявляемые к ним. Фиксаналы. Вторичные стандарты.
15. Окислительно-восстановительное титрование.
16. Приготовление раствора перманганата калия и его устойчивость.
17. Первичные стандарты в перманганатометрии. Стандартизация раствора перманганата калия. Определение солей железа, нитритов, пероксида водорода, "окисляемости" воды.
18. Приготовление рабочих растворов кислоты и щелочи. Первичные стандарты.
19. Практическое применение метода кислотно-основного титрования.
20. Определение устранимой и постоянной жесткости воды. Определение аммонийного азота различными методами.
21. Определение общего, белкового и нитратного азота в биологических материалах.
22. Определение фосфорной, соляной и уксусной кислот.
23. Особенности определения аминокислот методом кислотно-основного титрования: титрование в безводной уксусной кислоте и метод Серенсена.
24. Приготовление и свойства раствора тиосульфата натрия. Первичные стандарты.
25. Крахмал как индикатор. Йодометрическое определение арсенатов, арсенитов, меди, аскорбиновой кислоты, сахаров.
26. Окислительно-восстановительное титрование.
27. Вычисление окислительно-восстановительного потенциала в различные моменты титрования.
28. Построение кривых титрования. Методы обнаружения конечной точки титрования. Окислительно-восстановительные индикаторы.

29. Иодометрия. Общая характеристика метода.
30. Условия определения окислителей и восстановителей.
31. Бихроматометрия. Общая характеристика метода. Обнаружение конечной точки титрования. Определение солей железа.
32. Чем отличаются катионы I группы от катионов II группы?
33. Укажите последовательность открытия катионов I и II групп из смеси.
34. Какой анализ называют систематическим?
35. Какой анализ называют дробным?
36. Что называют специфическим реактивом и реакцией?
37. Какую группу ионов называют аналитической?
38. Какой реактив называют групповым? Для чего он используется?
39. Не пользуясь периодической системой Д.И. Менделеева, определите, в какой группе и в каком периоде находится элемент с порядковым номером
40. Уметь пользоваться чашкой Петри
41. Уметь пользоваться Пробиркой
42. Уметь пользоваться ступкой
43. Уметь пользоваться мерной посудой
44. Уметь получать дистиллированную воду путем перекристаллизации
45. Уметь получать дистиллированную воду путем возгонки
46. Уметь получать дистиллированную воду путем перегонки
47. Уметь пользоваться специальной посудой на примере урометра
48. Уметь пользоваться специальной посудой на примере цилиндра
49. Уметь пользоваться специальной посудой на примере колбы
50. Уметь пользоваться точными пипетками
51. Уметь пользоваться микроскопом
52. Уметь пользоваться средствами для утилизации
53. Уметь пользоваться специфическими реактивами
54. Уметь пользоваться стандартными реактивами
55. Владеть методом стандартного ряда
56. Владеть методом нейтрализации
57. Владеть титриметрическим анализом
58. Владеть методом комплексообразования
59. Владеть методом осаждения
60. Владеть методом перманганатометрии
61. Владеть методом Фольгарда
62. Владеть методом Комплексонометрии
63. Владеть методом иодометрии
64. Владеть методом Мора

Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов

Рейтинг-контроль 1	2 практических занятия	16
Рейтинг-контроль 2	3 практических занятия	24
Рейтинг-контроль 3	3 практических занятия	24
Посещение занятий студентом		16
Дополнительные баллы (бонусы)		5
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы		15

2. Промежуточная аттестация по дисциплине
Перечень вопросов к экзамену / зачету / зачету с оценкой.
Перечень практических задач / заданий к экзамену / зачету / зачету с оценкой (при наличии)

Перечень тем для промежуточной аттестации

ПК-2:

Блок 1 (знать)

1. Основные химические понятия: количество вещества, молекулярная масса, относительная молекулярная масса, атомная масса, относительная атомная масса, молярная масса, число Авогадро.
2. Химические формулы: эмпирические, истинные, структурные. Порядок вывода формул.
3. Основные стехиометрические законы: закон сохранения массы веществ, постоянства состава, кратных отношений, эквивалентов, простых объемных отношений, закон Авогадро, следствия из закона Авогадро (формулировки и примеры).
4. Атомно-молекулярное учение.
5. Перечислите катионы, входящие в I и II группы.
6. Кисотно-основное титрование. Вычисление pH в различные моменты титрования.
7. Построение кривых титрования сильных и слабых кислот и оснований.
8. Титрование многоосновных кислот и оснований. Титрование в неводных и смешанных средах.
9. Применение аминополикарбоновых кислот и их солей (комплексонов) в титриметрическом анализе.
10. Способы комплексонометрического титрования. Обнаружение конечной точки титрования.
11. Металлохромные индикаторы. Роль pH в комплексонометрии. Определение кальция, магния, железа, меди, алюминия.
12. Кисотно-основные индикаторы. Интервал перехода окраски индикатора.
13. Выбор индикатора для установления конечной точки титрования. Ошибки титрования.
14. Первичные стандарты, требования, предъявляемые к ним. Фиксаналы. Вторичные стандарты.
15. Окислительно-восстановительное титрование.
16. Приготовление раствора перманганата калия и его устойчивость.
17. Первичные стандарты в перманганатометрии. Стандартизация раствора перманганата калия. Определение солей железа, нитритов, пероксида водорода, "окисляемости" воды.
18. Приготовление рабочих растворов кислоты и щелочи. Первичные стандарты.
19. Практическое применение метода кислотно-основного титрования.
20. Определение устранимой и постоянной жесткости воды. Определение аммонийного азота различными методами.
21. Определение общего, белкового и нитратного азота в биологических материалах.
22. Определение фосфорной, соляной и уксусной кислот.
23. Особенности определения аминокислот методом кислотно-основного титрования: титрование в безводной уксусной кислоте и метод Серенсена.
24. Приготовление и свойства раствора тиосульфата натрия. Первичные стандарты.
25. Крахмал как индикатор. Йодометрическое определение арсенатов, арсенитов, меди, аскорбиновой кислоты, сахаров.
26. Окислительно-восстановительное титрование.
27. Вычисление окислительно-восстановительного потенциала в различные моменты титрования.
28. Построение кривых титрования. Методы обнаружения конечной точки титрования. Окислительно-восстановительные индикаторы.

29. Иодометрия. Общая характеристика метода.
30. Условия определения окислителей и восстановителей.
31. Бихроматометрия. Общая характеристика метода. Обнаружение конечной точки титрования. Определение солей железа.
32. Чем отличаются катионы I группы от катионов II группы?
33. Укажите последовательность открытия катионов I и II групп из смеси.
34. Какой анализ называют систематическим?
35. Какой анализ называют дробным?
36. Что называют специфическим реактивом и реакцией?
37. Какую группу ионов называют аналитической?
38. Какой реактив называют групповым? Для чего он используется?
39. Не пользуясь периодической системой Д.И. Менделеева, определите, в какой группе и в каком периоде находится элемент с порядковым номером

Блок 2 (уметь)

1. Уметь пользоваться чашкой Петри
2. Уметь пользоваться Пробиркой
3. Уметь пользоваться ступкой
4. Уметь пользоваться мерной посудой
5. Уметь получать дистиллированную воду путем перекристаллизации
6. Уметь получать дистиллированную воду путем возгонки
7. Уметь получать дистиллированную воду путем перегонки
8. Уметь пользоваться специальной посудой на примере урметра
9. Уметь пользоваться специальной посудой на примере цилиндра
10. Уметь пользоваться специальной посудой на примере колбы
11. Уметь пользоваться точными пипетками
12. Уметь пользоваться микроскопом
13. Уметь пользоваться средствами для утилизации
14. Уметь пользоваться специфическими реактивами
15. Уметь пользоваться стандартными реактивами

Блок 3 (владеть)

1. Владеть методом стандартного ряда
2. Владеть методом нейтрализации
3. Владеть титриметрическим анализом
4. Владеть методом комплексообразования
5. Владеть методом осаждения
6. Владеть методом перманганатометрии
7. Владеть методом иодометрии
8. Владеть методом Мора
9. Владеть методом Фольгарда
10. Владеть методом Комплексонометрии

Методические материалы, характеризующие процедуры оценивания

Индивидуальный семестровый рейтинг студента формируется на основе действующего в ВУЗе Положения "О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся".

В течение семестра студент получает баллы успеваемости за выполнение всех видов учебных поручений: посещение лекций, выполнение лабораторных работ. В семестре зачет выставляется в случае, если итоговая оценка студента составляет не менее 50 баллов.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	Уровень сформированности компетенций
Более 80	«Отлично»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	Высокий уровень
66-80	«Хорошо»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	Продвинутый уровень
50-65	«Удовлетворительно»	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	Пороговый уровень
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	Компетенции не сформированы

3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

1. Как следует поступать при разбавлении серной кислоты водой?

- а) Кислоту следует медленно наливать в воду
- б) Наливать воду в кислоту не допускается
- в) В кислоту следует медленно наливать воду

г) Наливать в воду кислоту порциями

2. Действия лаборанта при пожаре в помещении лаборатории:

- а) Вызвать ВПЧ
- б) Тушить огнетушителем
- в) Тушить пожарным гидрантом
- г) Все перечисленное верно

3. Где должны располагаться химические лаборатории?

- а) в отдельно стоящих зданиях
- б) пристраиваться к зданиям категории В, Г и Д
- в) пристраиваться к зданиям категории А, Б
- г) пристраиваться к административным зданиям

4. При нагревании растворов и веществ в пробирке необходимо использовать держатель. Пробирку следует заполнять не более чем на половину её объёма. Прежде чем приступить к нагреванию содержимого пробирки, её следует равномерно прогреть в пламени спиртовки. Во время нагревания жидких и твёрдых веществ в пробирках и колбах нельзя направлять отверстия сосудов на себя и на соседей, так как может произойти внезапный вещества

5. При попадании концентрированного раствора кислоты нужно обработать кожу разбавленным раствором

Полный перечень тестовых заданий с указанием правильных ответов, размещен в банке вопросов на информационно-образовательном портале института по ссылке <https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=203&cat=50429%2C1811&recurse=1&showhidden=0&qbshowtext=0>

Оценка рассчитывается как процент правильно выполненных тестовых заданий из их общего числа.