

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
 Должность: Проректор по учебной и методической работе
 Дата подписания: 04.06.2024 13:42:29
 Уникальный программный ключ:
 3b89716a1076880b2c167df0127c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования

«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
 (технический университет)»
 (СПбГТИ(ТУ))

Центр среднего профессионального образования

УТВЕРЖДАЮ
 Проректор по учебной
 и методической работе
 _____ Б. В. Пекаревский

Рабочая программа профессионального модуля

**ПМ 01. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ СРЕДСТВ И МЕТОДОВ
 АНАЛИЗА ПРИРОДНЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ**
(шифр и наименование профессионального модуля по учебному плану)

индекс	Название МДК, практик
МДК 01.01.	Техника и технология подготовки реагентов, материалов и растворов для аналитического контроля химических соединений
МДК 01.02	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа
МДК 01.03	Основы биохимических методов анализа
УП 01.01	Учебная практика «Техника и технология подготовки реагентов, материалов и растворов для аналитического контроля химических соединений»
ПП 01.01	Производственная практика «Техника и технология подготовки реагентов, материалов и растворов для аналитического контроля химических соединений»
ПП 01.02	Производственная практика «Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов»
	Экзамен по модулю

Специальность

18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений

Квалификация выпускника	Техник
Форма обучения	очная
Уровень образования, необходимый для приема на обучение по ППССЗ	среднее общее образование
Срок получения СПО по ППССЗ базовой подготовки	2 года 10 месяцев
Год начала подготовки	2023, 2024

Санкт- Петербург

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС), входящего в состав укрупненной группы профессий, специальностей 18.00.00 Химические технологии, по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) **18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений**

Организация-разработчик: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный технологический институт (Центр среднего профессионального образования)

Программу составил (и)

Доцент, к х.н <i>(должность, степень, звание)</i>	<i>(подпись)</i>	Безродина Н.А.. <i>(Фамилия И.О.)</i>
Доцент, к х.н <i>(должность, степень, звание)</i>	<i>(подпись)</i>	Бондаренко Т.С.. <i>(Фамилия И.О.)</i>
Доцент, к.х.н.		Колесников Б.А.
Преподаватель <i>(должность, степень, звание)</i>	<i>(подпись)</i>	Сорокин С.С.. <i>(Фамилия И.О.)</i>

Программа обсуждена и одобрена на заседании цикловой методической комиссии обще-профессионального и профессионального цикла дисциплин протокол № 6 от «08» мая 2024 г.
Председатель ЦМК _____ Батталова А.А.

Рабочая программа дисциплины утверждена в составе ОПОП решением Ученого совета СПбГТИ (ТУ) №5 от 28.05.2024 г.

СОГЛАСОВАНО:

Директор _____ Киселева А.А.
(подпись) (Фамилия И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Директор библиотеки _____ Старостенко ТН.
(подпись) (Фамилия И.О.)

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	5
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	8
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	9
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	40
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	42

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1.1. Область применения программы

Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: Рабочая программа профессионального модуля «**Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов**» является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности среднего профессионального образования **18.02.12. Технология аналитического контроля химических соединений**.

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить вид профессиональной деятельности **Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов** и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции.

Таблица 1

<i>Код</i>	<i>Общие компетенции</i>
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Таблица 2

<i>Код</i>	<i>Профессиональные компетенции</i>
ПК 1.1	Оценивать соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности.
ПК 1.2	Выбирать оптимальные методы анализа.
ПК 1.3	Подготавливать реагенты, материалы и растворы, необходимые для анализа
ПК 1.4	Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм

Программа профессионального модуля может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий организации.

1.2 Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения

модуля

Таблица 3

Иметь практический опыт	- подготовки к ремонту и к работе технологического оборудования и коммуникаций; - эксплуатации технологического оборудования и коммуникаций; - обеспечения бесперебойной работы оборудования; - выявления и устранения отклонений от режимов в работе оборудования.
Уметь	- контролировать эффективность работы оборудования; - обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования при ведении технологического процесса; - подготавливать оборудование к проведению ремонтных работ различного характера; - решать расчетные задачи с использованием информационных технологий; - анализировать и разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию;

	<ul style="list-style-type: none"> - составлять планы размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест; - обеспечивать контроль качества монтажных и ремонтных работ;
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - гидромеханические процессы и аппараты; - тепловые процессы и аппараты; - массообменные процессы и аппараты; - химические (реакционные) процессы и аппараты; - холодильные процессы и аппараты; - механические аппараты; - основные типы, конструктивные особенности и принцип работы оборудования для проведения технологического процесса на производственном объекте; - конструкционные материалы и правила их выбора для изготовления оборудования и коммуникаций; - выбор оборудования с учетом применяемых в технологической схеме процессов; - основы технологических, тепловых, конструктивных и механических расчетов оборудования; - методы осмотра оборудования, обнаружения дефектов и подготовки к ремонту; - паро-, энерго- и водоснабжение производства; - условия безопасной эксплуатации оборудования; - технологическую схему установки, технологический регламент, а также схемы межцеховых коммуникаций

1.3. Планируемые личностные результаты реализации программы воспитания в рамках освоения профессионального модуля.

Таблица 4

Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные отраслевыми требованиями к деловым качествам личности	
Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности	ЛР 13
Принимающий основы экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, применяющий опыт экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях и профессиональной деятельности	ЛР 16
Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях.	ЛР 25
Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные ключевыми работодателями	
Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие с учётом актуальной экономической ситуации.	ЛР 26
Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	ЛР 27
Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках. (в ред. Приказа Минпросвещения России от 17.12.2020 N 747)	ЛР 28
Активно применяющий полученные знания на практике	ЛР 29
Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные субъектами образовательного процесса	
Демонстрирующий профессиональные навыки по выбранной специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений.	ЛР 30
Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: проектно мыслящий, эффективно взаимодействующий с членами команды и сотрудничающий с другими людьми, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, нацеленный на достижение поставленных целей;	ЛР 31
Признающий ценность непрерывного образования, ориентирующийся в изменяющемся рынке труда, избегающий безработицы; управляющий собственным профессиональным развитием; рефлексивно оценивающий собственный жизненный опыт, критерии личной успешности по выбранной специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений	ЛР 32
Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	ЛР 33

1.4. Количество часов на освоение программы профессионального модуля**Таблица 5**

Название МДК, практик	Общее количество часов
МДК 01.01 «Техника и технология подготовки реагентов, материалов и растворов для аналитического контроля химических соединений»	136
МДК 01.02 «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа»	228
МДК 01.03 «Основы биохимических методов анализа»	104
УП 01.01 Учебная практика «Техника и технология подготовки реагентов, материалов и растворов для аналитического контроля химических соединений»	72
ПП 01.01 Производственная практика «Техника и технология подготовки реагентов, материалов и растворов для аналитического контроля химических соединений»	144
ПП 01.02 Производственная практика «Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов»	180
Экзамен по модулю	8
ВСЕГО	468

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности «Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов», в том числе профессиональными и общими компетенциями.

Таблица 6

	Наименование результата обучения
ВПД	освоить вид профессиональной деятельности: Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции.

Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Обучающийся должен знать	Обучающийся должен уметь	Обучающийся должен иметь практический опыт
<ul style="list-style-type: none"> - основные методы анализа химических объектов; - принципы выбора методики анализа конкретного объекта в зависимости от его предполагаемого химического состава; - современные автоматизированные методы анализа промышленных и природных объектов; - нормативную документацию на методику выполнения измерений; - нормативные документы, регламентирующие метрологические характеристики измерений. 	<ul style="list-style-type: none"> - выбирать оптимальные технические средства и методы исследований; - подготавливать объекты исследований; - использовать выбранный метод для исследуемого объекта; - классифицировать исследуемый объект. 	<ul style="list-style-type: none"> - оценки соответствия методик задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности; - выбора оптимальных методов исследования; - подготовки реагентов, веществ, проб, материалов и растворов, необходимых для проведения анализа; - работы с химическими веществами, средствами измерений и испытательным оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Тематический план профессионального модуля

Коды ОК, ПК, ЛР	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов (макс. учебная нагрузка и прак-)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов),								Форма аттестации	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося							Самостоя- тельная работа		Промежу- точная аттестация
			Всего (час)	Лекции	Практи- ческие занятия	Лабораторные занятия	Курсовая ра- бота (проект)	Кон- сульта- ции				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
ПК 1.3 ПК 1.4 ОК 07,09 ЛР 13, 15, 18, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33	МДК 01.01. Техника и технология подго- товки реагентов, материалов и растворов для аналитического контроля химиче- ских соединений	136	126	40	40	44		2	4	6	Экзамен	
ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ОК 07,09 ЛР 27,28,13,16,33	МДК.01.02 Аналитическая химия и фи- зико-химические методы анализа	228	214	40	48	112	12	2	8	6	Экзамен	
ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ОК 07,09 ЛР 27,28,13,16,33	МДК 01.03 Основы биохимических мето- дов анализа	104	98	32	32	32		2		6	Экзамен	
ПК 1.3 ПК 1.4 ОК 07,09	Учебная практика (УП 01.01) «Техника и технология подготовки реагентов, мате- риалов и растворов для аналитического контроля химических соединений»	72									Дифференци- рованный зачет	
ПК 1.3 ПК 1.4 ОК 07,09	Производственная практика (ПП 01.01) «Техника и технология подготовки реа- гентов, материалов и растворов для ана- литического контроля химических соеди-	144									Дифференци- рованный зачет	
ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ОК 07,09	Производственная практика (ПП 01.02) «Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промыш- ленных материалов»	180									Дифференци- рованный зачет	
	Экзамен по модулю	8								8	Экзамен по мо- дулю	
	Всего:	872	438	112	120	188	12	6	12	26		

Экзамен по модулю. Проводится в форме защиты отчета по производственной практике; оценка производится путем разбора данных аттестационного листа (характеристики профессиональной деятельности студента на практике) с указанием видов работ, выполненных во время практики, их объема, качества выполнения в соответствии с технологией и требованиями организации, в которой проходила практика. В этом случае на экзамен по модулю представляются подтверждающие документы от руководителя практики от организации (предприятия) (производственная характеристика, содержащая анализ освоения ОК и ПК).
Решением комиссии в ходе экзамен по модулю производится перезачет данных профессиональных компетенций, что удостоверяется подписями членов комиссии в протоколах экзамена.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

**МДК 01.01. Техника и технология подготовки реагентов, материалов
и растворов для аналитического контроля химических соединений**

(содержание МДК отдельно)

Программу МДК составил (и)

Преподаватель

(должность, степень, звание)

Безродина Н.А.

(подпись)

(Фамилия И.О.)

3.2 Планируемые результаты освоения МДК 01.01

Профессиональные компетенции:	Обучающийся должен знать:	Обучающийся должен уметь:	Обучающийся должен приобрести практический опыт:
<p>ПК 1.3 Подготавливать реагенты, материалы и растворы, необходимые для анализа.</p> <p>ПК 1.4 Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - нормативную документацию по приготовлению реагентов материалов и растворов, оборудования, посуды; - способы выражения концентрации растворов; - правила приготовления растворов; - способы стандартизации растворов; - правила охраны труда при работе в химической лаборатории; - правила использования средств индивидуальной и коллективной защиты; - правила хранения, использования, утилизации химических реактивов; - правила подготовки и мытья химической посуды, пробоотборников, тары, пробоотборных боксов; - свойства кислот, щелочей, индикаторов и других применяемых реактивов; - правила эксплуатации электронагревательных приборов; - правила эксплуатации лабораторного оборудования; - правила подготовки лабораторной фильтровальной бумаги, лабораторных бумажных фильтров к испытаниям; - правила очистки, разбавления реактивов; - правила пользования аналитическими весами, химико-техническими весами; - правила работы с кислотами и щелочами, легковоспламеняющимися жидкостями, горючими жидкостями, сильнодействующими ядовитыми веществами. 	<ul style="list-style-type: none"> - подготавливать объекты исследований; - выполнять необходимые расчеты для приготовления реагентов, материалов; - проводить приготовление аттестованных смесей и реагентов с соблюдением техники лабораторных работ; - выполнять стандартизацию растворов; - выбирать основное и вспомогательное оборудование, посуду, реактивы; - организовывать рабочее место в соответствии с требованиями нормативных документов и правилами охраны труда; - использовать оборудование и средства измерения строго в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей; - соблюдать безопасность при работе с лабораторной посудой и приборами; - соблюдать правила хранения, использования и утилизации химических реактивов; - использовать средства индивидуальной и коллективной защиты; - соблюдать правила пожарной и электробезопасности. 	<ul style="list-style-type: none"> - подготавливать объекты исследований; - выполнять необходимые расчеты для приготовления реагентов, материалов и растворов; - проводить приготовление растворов, аттестованных смесей и реагентов с соблюдением техники лабораторных работ; - выполнять стандартизацию растворов; - выбирать основное и вспомогательное оборудование, посуду, реактивы; - организовывать рабочее место в соответствии с требованиями нормативных документов и правилами охраны труда; - использовать оборудование и средства измерения строго в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей; - соблюдать безопасность при работе с лабораторной посудой и приборами; - соблюдать правила хранения, использования и утилизации химических реактивов; - использовать средства индивидуальной и коллективной защиты; - соблюдать правила пожарной и электробезопасности. - подготавливать и мыть химическую посуду, пробоотборники, пробоотборные боксы; - подготавливать аналитические фильтры и лабораторную бумагу; - подготавливать (производить очистку, разбавление) реактивы для испытаний; - проводить сопутствующие работы по утилизации проб и отработанных реактивов, приготовлению вспомогательных растворов;

3.3 Планируемые личностные результаты реализации программы воспитания в рамках освоения МДК 01.01

Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные отраслевыми требованиями к деловым качествам личности	Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные ключевыми работодателями	Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные субъектами образовательного процесса
<p>ЛР 13: Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности;</p> <p>ЛР 15: Проявляющий гражданское отношение к профессиональной деятельности как к возможности личного участия в решении общественных, государственных, общенациональных проблем;</p> <p>ЛР 18: Демонстрирующий навыки работы в коллективе и команде, способный эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.</p> <p>ЛР 21: Способный анализировать производственную ситуацию, быстро принимать решения;</p> <p>ЛР 22: Развивающий творческие способности, способный креативно мыслить в сфере управления технологическими процессами на предприятиях химической промышленности;</p> <p>ЛР 23: Гибко реагирующий на появление новых форм трудовой деятельности, готовый к их освоению в сфере управления технологическими процессами на предприятиях химической промышленности;</p> <p>ЛР 25: Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях.</p>	<p>ЛР 26: Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие с учётом актуальной экономической ситуации;</p> <p>ЛР 27: Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности;</p> <p>ЛР 28: Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках. (в ред. Приказа Минпросвещения России от 17.12.2020 N 747);</p> <p>ЛР 29: Активно применяющий полученные знания на практике.</p>	<p>ЛР 30: Демонстрирующий профессиональные навыки по выбранной специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений;</p> <p>ЛР 31: Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: проектное мышление, эффективно взаимодействующий с членами команды и сотрудничающий с другими людьми, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, нацеленный на достижение поставленных целей;</p> <p>ЛР 32: Признающий ценность непрерывного образования, ориентирующийся в изменяющемся рынке труда, избегающий безработицы; управляющий собственным профессиональным развитием; рефлексивно оценивающий собственный жизненный опыт, критерии личной успешности по выбранной специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений;</p> <p>ЛР 33: Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.</p>

3.2 Структура и содержание МДК 01.01

Тематический план МДК 01.01

№ п/п	Наименование раздела/модуля/ темы занятия	Всего (акаде- мический час)	Самостоятель- ная работа	Практика	Консультация	Количество ча- сов, отведенных на аттестацию	Аудиторные занятия			Форма аттеста- ции или (формы кон- троля)
							Из них			
							Теорети- ческое обучени- е	Практи- ческая подго- товка	Лабора- торные работы	
	Модуль 1. Оснащение аналитической лаборатории.	36					14	10	12	
1	Тема 1.1. Лаборатории и их наполнение	6					4	2		
2	Тема 1.2. Лабораторная посуда и вспомогательный ин- струмент	14					2	2	10	
3	Тема 1.3. Химические реактивы и их хранение	12					6	4	2	
4	Тема 1.4. Лабораторное оборудование	4					2	2		
	Модуль 2. Методики лабораторных работ и опера- ций	37					12	14	10	
5	Тема 2.1. Пробоотбор	4,5	0,5				2	2		
6	Тема 2.2. Определение физических констант	12					4	4	4	
7	Тема 2.3. Смеси: разделение и смешивание	12,5	0,5				4	2	6	
8	Тема 2.4. Математическая обработка эксперименталь- ных данных	8					2	6		
	Модуль 3. Растворы	55	3				14	16	22	
9	Тема 3.1. Вода в лаборатории	4					2	2		
10	Тема 3.2. Растворы: основные понятия. Приготовление растворов	10	1				3	2	4	
11	Тема 3.3. Концентрация растворов	16	1				3	6	6	
12	Тема 3.4. Методы определения концентрации раствора	25	1				6	6	12	
	Учебная практика (УП 01.01)	72		72						Дифференци- рованный зачет
	Производственная практика (ПП 01.01)	144		144						Дифференци- рованный зачет
	Консультации	2			2					
	Итоговая аттестация	6				6				Экзамен
	ВСЕГО:	352	4	216	2	6	40	40	44	

Содержание МДК 01.01**Модуль 1. Оснащение аналитической лаборатории****Тема 1.1. Лаборатории и их наполнение.**

Виды лабораторий и их классификация по статусу, назначению, оснащению, расположению, подчинению. Лабораторная мебель. Газо-, водо-, электроснабжение лабораторией. Вентиляция, нагревательное и холодильное оборудование: виды, назначение, техника безопасной работы.

Требования техники безопасности. Оказание первой помощи при ожогах (термических, химических), травмах, поражении током. Охрана труда.

Нормативная и справочная литература. Виды и формы ведения отчетности.

Общие правила проведения лабораторных работ.

Практическое задание №1 Рабочее место лаборанта.

Тема 1.2. Лабораторная посуда и вспомогательный инструмент.

Лабораторная посуда: виды, формы, классификации. Металлическое оборудование. Лабораторный инструмент. Техника работы с посудой и пробками. Мытье, сушка, хранение посуды.

Правила целевого и оперативного подбора посуды и инструментария.

Стеклопосуда общего и специального назначения. Стеклопосуда мерная. Фарфоровая и огнеупорная посуда. Кварцевая посуда. Металлическая посуда. Посуда из полимеров. Посуда из нестандартных материалов (дерево, графит, камень). Крышки и пробки: правила работы в зависимости от материала, формы, назначения.

Практическое занятие №2 Посуда и вспомогательный инструмент.

Лабораторная работа №1 Подготовка рабочего места лаборанта.

Лабораторная работа №2 Техника мытья, сушки и хранения лабораторной посуды.

Лабораторная работа №3 Калибровка мерной посуды (бюретка, мерная колба, пипетка).

Тема 1.3. Химические реактивы, реагенты и их хранение.

Понятия химического реактива и реагента. Классификации химических реактивов (по классам веществ, по чистоте, по назначению). Особые группы веществ: осушители, индикаторы, растворители, сорбенты.

Правила работы с химическими реактивами.

Класс опасности и группы хранения реактивов. Правила организации безопасного хранения реактивов. Организация складских помещений, шкафов, тумб. Дозирующее оборудование. Вентиляция.

Принципы подбора реагентов по природе и/или чистоте реактива.

Кристаллогидрат: понятие, особенности расчета навесок и результатов анализа.

Особенности и сроки хранения реактивов собственного производства.

Правила расчета количества реагента. Правила утилизации избытков реагентов.

Практическое занятие №3 Химические реактивы и их хранение.

Практическое занятие №4 Методы очистки химических реактивов.

Лабораторная работа №4 Приготовление сухой смеси.

Тема 1.4. Лабораторное оборудование.

Нагревательное оборудование: плитки, горелки, спиртовки, бани, сушильные шкафы, печи. Виды, особенности, сферы применения.

Техника безопасности при работе с нагревательным оборудованием. Первая помощь при ожогах.

Электрическое оборудование: виды, особенности, техника безопасности, сферы применения. Холодильное оборудование: виды, особенности, техника безопасности, сферы применения. Вентиляция и канализация. Вытяжки: классификация, особенности работы с каждым типом, ограничения по сфере применения.

Фильтры: требования, виды, особенности применения.

Сливы химических отходов: правила, особенности, принципы организации.

Измерительное оборудование: виды, особенности, техника безопасности. Поверка. Калибровка.

Практическое занятие №5 Работа с оборудованием лаборатории.

Модуль 2. Методики лабораторных работ и операций**Тема 2.1. Пробоотбор.**

Отбор и подготовка пробы к анализу. Основные виды проб: первичная, лабораторная, представительная, аналитическая.

Отбор проб твердых веществ. Работа с твердыми веществами, особенности пробоподготовки. Квартование, шахматная выборка.

Отбор проб жидких и газообразных веществ. Работа с жидкими и газообразными веществами, особенности пробоподготовки.

Практическое занятие №6 Пробоотбор.

Тема 2.2. Определение физических констант.

Приборы механические и электронные: особенности, классы точности.

Температура, единицы измерения температуры. Приборы для определения температуры (термометры, пирометры): виды, особенности, сферы применения.

Давление, влажность, радиационный фон. Приборы для параметров окружающей среды (давление, влажность, радиационный фон), единицы измерения. Приборы для определения плотности, твердости, шероховатости, вязкости, показателей преломления.

Методики определения температур плавления и кипения.

Масса. Назначение и классификация весов. Техника взвешивания.

Практическое занятие №7 Определение погрешности измерительных приборов.

Практическое занятие №8 Определение влажности и плотности веществ.

Лабораторная работа №5 Учебное взвешивание.

Тема 2.3. Смеси: разделение и смешивание.

Смеси: понятие, виды, классификации.

Гомогенные смеси: признаки, особенности получения.

Гомогенизация, выделение. Измельчение: цели, способы, методы. Меры безопасности при измельчении. Оборудование для измельчения и гомогенизации.

Гетерогенные смеси: признаки, особенности получения, ограничения в работе и пробоподготовке. Методики смешивания. Методы и способы разделения смесей: отстаивание, выделение, осаждение, просеивание, флотация, сорбция, высушивание, кристаллизация, возгонка, фильтрование.

Способы фильтрования и соответствующее оборудование. Центрифугирование. Бумажные фильтры: виды, особенности, маркировка и назначение беззольных фильтров. Правила подбора бумажных и сорбирующих фильтров.

Электромеханическое оборудование для смешивания и разделения: виды, назначение, техника безопасной работы.

Практическое занятие №9 Смеси.

Лабораторная работа №6 Фильтрование.

Лабораторная работа №7 Очистка реактива перекристаллизацией.

Тема 2.4. Математическая обработка экспериментальных данных.

Погрешность анализа и измерения. Доверительный интервал, доверительная вероятность. Виды погрешности измерений: абсолютная, относительная. Виды погрешности измерений: систематическая, случайная. Точность и правильность анализа. Расчет среднего значения и стандартного отклонения.

Запись результатов эксперимента, правила округления (погрешностей, результатов измерений). Перевод величин, система СИ. Запись числа в логарифмической форме.

Интерполяция, экстраполяция.

Практическое занятие №10 Единицы измерения.

Практическое занятие №11 Работа с таблицами.

Практическое занятие №12 Обработка экспериментальных данных.

Модуль 3. Растворы

Тема 3.1. Вода в лаборатории.

Классификация воды по чистоте и назначению. Нормативные требования.

Методы и способы очистки: дистилляция, деионизация, обратный осмос, фильтрация, фракционная перегонка.

Практическое занятие №13 Влияние чистоты воды на растворимость солей.

Тема 3.2. Растворы: основные понятия. Приготовление растворов.

Раствор, механизмы растворения. Теория растворов: историческая справка и основные понятия. Виды растворов: истинные, коллоидные. Виды растворов по агрегатному состоянию.

Растворимость, произведение растворимости. Влияние на растворимость внешних условий среды.

Понятие насыщенности. Понятие разбавления.

Особенности методик приготовления растворов в зависимости от класса вещества (кислоты, щелочи, органические жидкости и пр.).

Растворители. Разбавители. Виды и особенности. Принципы выбора растворителя.

Водородный показатель. Буферные растворы.

Практическое занятие №14 Расчет навесок.

Лабораторная работа №8 Приготовление водных растворов. Приготовление набора водных растворов путем растворения и разбавления (соль, кислота, щелочь).

Лабораторная работа №9 Приготовление неводных растворов. Приготовление набора неводных растворов путем растворения и разбавления (смесь кислот, спиртовой раствор индикатора, раствор органического комплексобразователя).

Тема 3.3. Концентрация растворов.

Концентрация. Виды концентраций: массовая доля, массовая концентрация, молярная концентрация, моляльная концентрация, нормальная концентрация, титр. Виды концентраций: точная, приближительная. Единицы измерения концентрации, форма записи. Способы нахождения, формулы расчета. Формулы перехода от одной формы записи к другой, формулы пересчета концентраций.

Методика приготовления растворов приближительной концентрации.

Растворы точной концентрации: стандартный и стандартизованный. Методика приготовления растворов точной концентрации. Понятие установочного вещества. Методика стандартизации растворов. Требования к первичным и вторичным стандартам.

Фиксанал. Методика приготовления раствора из фиксанала.

Практическое занятие №15 Концентрация растворов.

Практическое занятие №16 Концентрация растворов.

Практическое занятие №17 Концентрация растворов.

Лабораторная работа №10 Приготовление растворов растворением.

Лабораторная работа №11 Приготовление растворов разбавлением/концентрированием.

Лабораторная работа №12 Приготовление растворов из фиксаналов.

Тема 3.4. Методы определения концентрации раствора.

Виды анализа: качественный, количественный, полуколичественный. Виды анализа: макро-, полумикро-, полумикро-, микроанализ.

Денсиметрия: условия применения.

Основные правила титриметрии. Титрование: прямое, обратное, заместительное. Титрование: кислотно-основное, окислительно-восстановительное, комплексометрическое, осадительное.

Индикаторы: типы, особенности приготовления и хранения, правила применения.

Практическое занятие №18 Методики определения концентрации.

Практическое занятие №19 Методики определения концентрации.

Практическое занятие №20 Методики определения концентрации.

Лабораторная работа №13 Кислотно-основное титрование.

Лабораторная работа №14 Комплексонометрическое титрование (определение временной жесткости воды).

Лабораторная работа №15 Окислительно-восстановительное титрование.

Самостоятельная работа.

Изучение учебного материала по темам изучаемого курса с использованием литературы, методических пособий. Проектирование и оформление практических работ с использованием действующих ГОСТ и методических пособий, подготовка к промежуточной аттестации.

Учебная практика

Ознакомление с общим видом и наполнением лабораторий согласно их виду и специализации. Ознакомление с набором проводимых анализов, характерным для лабораторий различной специализации. Закрепление практических навыков осуществления лабораторных операций, полученных в рамках освоения междисциплинарных курсов и соответствующих выбранной тематике учебной практики.

Производственная практика

Изучение документов, регламентирующих работу заводской лаборатории: ОСТов, ГОСТов, СТП. Изучение правил техники безопасности при работе с растворами щелочей, кислот и солей. Изучение приемов оказания первой медицинской помощи при ожогах растворами кислот, щелочей и солей. Изучение лабораторной посуды, используемой для приготовления растворов. Изучение ассортимента стандарт-титров, находящихся в лаборатории. Ознакомление с методиками приготовления стандартных растворов, используемых в производственной лаборатории. Ознакомление с методиками стандартизации вторичных стандартных растворов, используемых в производственной лаборатории. Изучение правил эксплуатации лабораторных весов. Ознакомление с приготовлением растворов индикаторов, используемых в производственной лаборатории. Ознакомление с экономическими основами заказа реактивов для обеспечения деятельности производственной лаборатории. Ознакомление с ведением документации в производственной лаборатории. Ознакомление с видами отчетности техника-лаборанта.

Итоговая аттестация - экзамен по учебной дисциплине.

Практические занятия по МДК 01.01

Тема дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Форма проведения занятия
Тема 1.1 Лаборатории и их наполнение	Практическое занятие №1 Рабочее место лаборанта Заведение и оформление лабораторного журнала. Оформление отчета о проведенном анализе по выданной задаче. Подготовка рабочего места лаборанта.	2	Формирование и заполнение шаблонов документов, списков реактивов и оборудования.
Тема 1.2 Лабораторная посуда и вспомогательный инструмент	Практическое занятие №2 Посуда и вспомогательный инструмент Целевой и оперативный подбор посуды под лабораторные задачи. Сравнительная характеристика мерной посуды. Идентификация и описание предметов посуды, инструмента, оборудования.	2	Решение ситуационной задачи. Формирование списков оборудования.
Тема 1.3 Химические реактивы, реагенты и их хранение	Практическое занятие №3 Химические реактивы и их хранение Маркировка и/или идентификация реактивов. Организация хранения того или иного набора реактивов. Правила хранения и дозирования реактивов	2	Решение ситуационной задачи. Маркирование емкостей с реактивами.
	Практическое занятие №4 Методы очистки химических реактивов Методы очистки химических реактивов. Разделение. Перекристаллизация. Сушка. Прокаливание.	2	Инсценировка операций очистки реактива. Решение ситуационной задачи.
Тема 1.4 Лабораторное оборудование	Практическое занятие №5 Работа с оборудованием лаборатории	2	Инсценировка оказания первой помощи при ожогах, применения СИЗ.

	Приемы оказания первой помощи при ожогах (термических, химических, электрических). Приемы работы с фильтрами, респираторами, средствами индивидуальной защиты. Построение и корректировка калибровочных кривых для измерительного оборудования.		Работа с графиками.
Тема 2.1 Пробоотбор	Практическое занятие №6 Пробоотбор Картирование и отбор проб. Паспортизация и маркировка проб. Решение задач по пробоотбору и выбору методик пробоподготовки.	2	Инсценировка операций пробоотбора и маркирования проб. Решение ситуационной задачи.
Тема 2.2 Определение физических констант	Практическое занятие №7 Определение погрешности измерительных приборов Коплектность документов на измерительное оборудование. Определение цены деления и погрешности измерительного прибора. Определение и применение поправочных коэффициентов на реальные условия эксперимента.	2	Решение ситуационной задачи. Поисковая работа с документацией.
	Практическое занятие №8 Определение влажности и плотности веществ Решение задач по определению влажности и плотности исходного вещества по заданным данным.	2	Решение ситуационной задачи.
Тема 2.3 Смеси: разделение и смешивание	Практическое занятие №9 Смеси Идентификация и классификация смесей по внешнему виду. Решение задач по выбору метода разделения и смешивания для различных составов смесей. Решение задач по комплектованию набора оборудования для заданного метода смешивания или разделения заданного состава смеси.	2	Решение ситуационной задачи. Поисковая работа с документацией.
Тема 2.4 Математическая обработка	Практическое занятие №10 Единицы измерения Решение задач по переводу единиц из внесистемных единиц к единицам измерения системы СИ и записи величин в логарифмической форме представления числа.	2	Решение ситуационной задачи.
	Практическое занятие №11 Работа с таблицами Решение задач на интерполяцию и экстраполяцию.	2	Решение ситуационной задачи.
	Практическое занятие №12 Обработка экспериментальных данных Решение задач по математической обработке результатов анализа.	2	Решение ситуационной задачи.
Тема 3.1 Вода в лаборатории	Практическое занятие №13 Влияние чистоты воды на растворимость солей Оценка влияния качества используемой воды на приготовление пересыщенных растворов минеральных солей.	2	Решение ситуационной задачи.
Тема 3.2 Растворы: основные понятия. Приготовление растворов	Практическое занятие №14 Расчет навесок Решение задач по определению необходимого для анализа количества реагентов и реактивов с учетом их товарной формы.	2	Решение ситуационной задачи.

Тема 3.3 Концентрация растворов	Практические занятия №15-17 Концентрация растворов Решение задач по определению концентрации раствора Решение задач по переходу от одного вида к концентрации к другому (смена единиц измерения, перехода от одной формы записи к другой). Решение задач по определению количеств реактивов, необходимых для приготовления растворов заданных видов и концентраций	6	Решение ситуационной задачи
Тема 3.4 Методы определения концентрации раствора	Практические занятия №18-20 Методики определения концентрации Решение задач по выбору метода определения концентрации раствора на основе математической обработки заданных экспериментальных данных и метрологических требований.	6	Поисковая работа с документацией. Решение ситуационной задачи.

Лабораторные занятия

Тема дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Форма проведения занятия
Тема 1.2 Лабораторная посуда и вспомогательный инструмент	Лабораторная работа №1 Подготовка рабочего места лаборанта Подготовка и оснащение рабочего места лаборанта химического анализа с учетом вида лаборатории, требований техники безопасности, видом анализа в соответствии с заданием.	2	В малых группах
	Лабораторная работа №2 Техника мытья, сушки и хранения лабораторной посуды Подготовка посуды к работе: помыв посуды, сушка, распределение посуды по местам ее хранения.	4	В малых группах
	Лабораторная работа №3 Калибровка мерной посуды (бюретка, пипетка, мерная колба) Калибровка бюретки объемом 25 или 50 мл. Построение калибровочного графика для бюретки. Калибровка пипетки Мора на 10 мл. Определение точного объема пипетки. Калибровка мерной колбы объемом 50 или 100 мл. Определение точного объема мерной колбы.	4	Индивидуальная работа
Тема 1.3 Химические реактивы, реагенты и их хранение	Лабораторная работа №4 Приготовление сухой смеси Приготовление сухой гомогенной смеси индикатора (например, 1% мурексида в хлориде натрия).	2	В малых группах
Тема 2.2 Определение физических констант	Лабораторная работа №5 Учебное взвешивание Взвешивание заданной массы на аналитических весах. Определение неизвестной массы, выданного груза с использованием аналитических лабораторных двухчашечных весов с равноплечим коромыслом и механическим гиреналожением на неполную нагрузку.	4	Индивидуальная работа
Тема 2.3 Смеси: разделение и смешивание	Лабораторная работа №6 Фильтрация Процесс отделения осадка от маточного раствора при помощи фильтрации при атмосферном давлении.	2	В малых группах

	Лабораторная работа №7 Очистка реактива перекристаллизацией Выделение реактива из смеси и его очистка путем перекристаллизации.	4	В малых группах
Тема 3.2 Растворы: основные понятия. Приготовление растворов	Лабораторная работа №8 Приготовление водных растворов Приготовление набора водных растворов путем растворения и разбавления (например, соль, кислота, щелочь).	2	В малых группах
	Лабораторная работа №9 Приготовление неводных растворов Приготовление набора неводных растворов путем растворения и разбавления (например, смесь кислот, спиртовой раствор индикатора, раствор органического комплексобразователя).	2	В малых группах
Тема 3.3 Концентрация растворов	Лабораторная работа №10 Приготовление растворов растворением Приготовление раствора заданного вида и концентрации методом растворения.	2	В малых группах
	Лабораторная работа №11 Приготовление растворов разбавлением/концентрированием Приготовление раствора заданного вида и концентрации методами разбавления и концентрирования.	2	В малых группах
	Лабораторная работа №12 Приготовление растворов из фиксалялов Приготовление стандартного раствора из фиксаляла.	2	В малых группах
Тема 3.4 Методы определения концентрации раствора	Лабораторная работа №13 Кислотно-основное титрование Определение точной концентрации раствора кислоты/щелочи методом кислотно-основного титрования.	4	В малых группах
	Лабораторная работа №14 Комплексометрическое титрование (определение временной жесткости воды) Определение содержания солей кальция и магния в совместном присутствии методами титриметрии. Классификация воды по уровню жесткости.	4	В малых группах
	Лабораторная работа №15 Окислительно-восстановительное титрование Определение точной концентрации иона (например, тиосульфат-иона) или вещества (например, йода) методом заместительного окислительно-восстановительного титрования.	4	В малых группах

3.3 Оценка результатов освоения МДК 01.01

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p>Знания</p> <ul style="list-style-type: none"> - нормативная документация по приготовлению материалов, оборудования, посуды, реагентов и растворов; - способы выражения концентрации растворов; - правила приготовления растворов; - способы стандартизации растворов; - правила охраны труда при работе в химической лаборатории; - правила использования средств индивидуальной и коллективной защиты; - правила эксплуатации электронагревательных приборов; - правила эксплуатации лабораторного оборудования; - правила пользования аналитическими весами, химико-техническими весами; - правила подготовки и мытья химической посуды, пробоотборников, тары, пробоотборных боксов; - правила подготовки лабораторной фильтровальной бумаги, лабораторных бумажных фильтров к испытаниям; - правила хранения, использования, утилизации химических реактивов; - правила очистки, разбавления реактивов; - правила работы с кислотами и щелочами, легковоспламеняющимися жидкостями, горючими жидкостями, сильнодействующими ядовитыми веществами; - свойства кислот, щелочей, индикаторов и других применяемых реактивов. 	<p>Демонстрирует знания нормативной документации по приготовлению материалов, оборудования, посуды, реагентов и растворов.</p> <p>Демонстрирует знания способам выражения концентрации растворов.</p> <p>Демонстрирует знания способов стандартизации растворов.</p> <p>Демонстрирует знания правил охраны труда при работе в химической лаборатории; правил использования средств индивидуальной и коллективной защиты; правил подготовки, и мытья химической посуды, пробоотборников, тары, пробоотборных боксов; правил подготовки лабораторной фильтровальной бумаги, лабораторных бумажных фильтров к испытаниям, правил приготовления растворов; правил хранения, использования, утилизации химических реактивов, правил очистки, разбавления реактивов, правил работы с кислотами и щелочами, легковоспламеняющимися жидкостями, горючими жидкостями, сильнодействующими ядовитыми веществами.</p> <p>Демонстрирует знания правил эксплуатации электронагревательных приборов и лабораторного оборудования.</p> <p>Демонстрирует знания правил пользования аналитическими и химико-техническими весами.</p> <p>Демонстрирует знание свойств кислот, щелочей, индикаторов и других применяемых реактивов.</p>	<p>Оценка решений ситуационных задач в рамках практических занятий.</p> <p>Экспертная оценка аудиторной и внеаудиторной работы.</p> <p>Экспертная оценка ответа на экзаменационный вопрос.</p>
<p>Умения</p> <ul style="list-style-type: none"> - подготавливать объекты исследований; - выполнять необходимые расчеты для приготовления реагентов, материалов; - проводить приготовление аттестованных смесей и реагентов с соблюдением техники лабораторных работ; - выбирать основное и вспомогательное оборудование, посуду, реактивы; - организовывать рабочее место в соответствии с требованиями нормативных документов и правилами охраны труда; 	<p>Демонстрирует умения подготавливать объекты исследований, выполнять необходимые расчеты для приготовления реагентов, материалов, растворов.</p> <p>Демонстрирует умения проводить приготовление аттестованных смесей, растворов и реагентов с соблюдением техники лабораторных работ; выбирать основное и вспомогательное оборудование, посуду, реактивы, выполнять стандартизацию растворов, выбирать основное и вспомогательное оборудование, посуду, реактивы.</p>	<p>Наблюдение в процессе практических и лабораторных занятий.</p> <p>Защита отчетов по лабораторным работам и получение допусков к выполнению лабораторных работ.</p>

<ul style="list-style-type: none"> - использовать оборудование и средства измерения строго в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей; - соблюдать безопасность при работе с лабораторной посудой и приборами; - соблюдать правила хранения, использования и утилизации химических реактивов; - использовать средства индивидуальной и коллективной защиты; - соблюдать правила пожарной и электробезопасности; - выполнять стандартизацию растворов. 	<p>Демонстрирует умения организовывать рабочее место в соответствии с требованиями нормативных документов и правилами охраны труда, использовать оборудование и средства измерения строго в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей.</p> <p>Демонстрирует умения соблюдать безопасность при работе с лабораторной посудой и приборами, соблюдать правила хранения, использования и утилизации химических реактивов.</p> <p>Демонстрирует умения использовать средства индивидуальной и коллективной защиты, соблюдать правила пожарной и электробезопасности.</p>	
--	---	--

3.4 Контроль и оценка результатов освоения МДК 01.01

Промежуточный контроль освоения дисциплины осуществляется при проведении экзамена по дисциплине и дифференцированных зачетов по учебным и производственным практикам.

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся сформированность как профессиональных компетенций, как и общих.

Формы контроля и оценки результатов сформированности ПК

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата
ПК 1.3. Подготавливать реактивы, материалы и растворы, необходимые для анализа.	Знание техники и технологии подготовки реактивов, материалов и растворов для анализа.
ПК 1.4. Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности.	Знание отраслевых норм по безопасной работе с химическими веществами и оборудованием.

Формы и методы контроля и оценки результатов сформированности ОК

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	Умение самостоятельно ставить и решать профессиональные задачи	<i>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью студентов в процессе освоения образовательной программы</i>
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	Навыки поиска необходимой для профессиональной деятельности информации, ее анализа и интерпретации. Умение использовать современные информационные технологии в профессиональной деятельности.	
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.	Способность заниматься самообразованием и самостоятельно повышать квалификационный уровень	
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.	Способность работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	Умение использовать основные правила эффективной речевой и письменной коммуникации и этикета	
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.	Способность брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.	
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбере-	Способность грамотно решать поставленные задачи и принимать решения в нестандартных ситуациях	

жению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.		
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	Навыки поиска и работы с профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	

Предметом оценки освоения учебной дисциплины являются умения и знания. Предметом оценки по учебным и производственным практикам является приобретение практического опыта.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

МДК 01.02. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа

Программу МДК составил (и)

Преподаватель

(должность, степень, звание)

Бондаренко Т.С.

(подпись)

(Фамилия И.О.)

3.5 Структура и содержание МДК 01.02

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ),	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов
1	2	3
МДК.02.01. Основы аналитической химии и физико-химических методов анализа		228
Раздел 1. Химические методы анализа		54
Тема 1.1 Метрологическая характеристика методов анализа	<p>Содержание</p> <p>Статистическая обработка результатов количественных определений. Правила округления. Значащие цифры. Закон распределения случайных величин Гаусса. Прецизионность анализа. Формулы математической обработки результатов анализа. Погрешности и ошибки в количественном анализе. Систематические ошибки. Грубые ошибки, Случайные ошибки. Ошибки измерений. Химические ошибки. Систематическая и случайная погрешность. Сущность метода регрессионного анализа (метод расчета по средним значениям). Понятие о методе наименьших квадратов.</p> <p>Метрологические характеристики методов анализа. Чувствительность метода. Диапазон измерения. Предел обнаружения. Правильность, воспроизводимость и точность анализа, среднее значение и стандартное отклонение. Абсолютная и относительная погрешность метода анализа. Стандартные образцы. Образец сравнения (градуировочный образец), параллельные определения, результат анализа. Метод и методика анализа. Требования к методикам.</p> <p>Тематика практических занятий и лабораторных работ</p> <p>1. Практическая работа «Статистическая обработка результатов анализа»</p>	2
Тема 1.2 Общие вопросы химического анализа	<p>Содержание</p> <p>Стадии химического анализа. Постановка аналитической задачи. Выбор метода анализа. Выполнение анализа. Оценка качества анализа. Принятие решения по результатам анализа. Классификация методов анализа.</p> <p>Физические величины для выражения состава вещества. Международная система единиц. Величины, зависящие от вида химических частиц определяемого компонента.</p> <p>Величины, не зависящие от вида химических частиц определяемого компонента. Закон химических эквивалентов.</p> <p>Наименование и обозначение физических величин при применении закона химических эквивалентов. Оценочные и точные расчеты.</p> <p>Тематика практических занятий и лабораторных работ</p> <p>1. Практическое занятие Решение типовых задач по теме «Закон химических эквивалентов»</p>	2
		2

Тема 1.3 Гравиметрический метод анализа	Содержание	
	Сущность гравиметрического анализа. Типы гравиметрических определений. Теория осаждения. Произведение растворимости. Условия образования осадка. Условия растворения осадка. Осаждение. Полнота осаждения. Требования к осаждаемой форме. Требования к гравиметрической форме. Выбор осадителя в зависимости от произведения растворимости осадка.	6
	Техника выполнения гравиметрического анализа. Расчеты в гравиметрическом анализе. Расчет навески. Расчет количества растворителя. Расчет количества осаждаемого реактива. Расчет результата анализа в зависимости от типа гравиметрического определения. Аналитический множитель. Ошибки метода.	
	Операции гравиметрического анализа. Отбор средней пробы. Взятие навески. Растворение навески. Осаждение определяемой составной части. Фильтрование и промывание осадка. Высушивание и прокаливание осадка. Взвешивание осадков. Применение метода. Журнал гравиметрических определений. Оформление результатов гравиметрического исследования.	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	12
	1. Практическое занятие Решение типовых задач по теме «Гравиметрический метод анализа»	4
	2. Лабораторная работа «Определение кристаллизационной воды в кристаллогидрате хлорида бария»	4
3. Лабораторная работа «Определение бария в растворе хлорида бария»	4	
Тема 1.4 Титриметрический анализ	Содержание	
	Общая характеристика метода. Применение метода. Точность метода. Конечная точка титрования. Точка эквивалентности. Закон эквивалентов. Требования к реакциям в титриметрическом анализе. Стандартные растворы. Индикаторы. Правила титрования.	8
	Классификация титриметрических методов анализа по типу реакции, лежащей в основе. Метод нейтрализации. Окислительно-восстановительное титрование. Осадительное титрование. Комплексонметрическое титрование. Способы титрования: прямое, обратное, косвенное. Метод пипетирования. Метод отдельных навесок. Расчет массового содержания вещества в титруемом растворе. Оформление результатов титриметрического анализа.	
	Приготовление и стандартизация растворов титрантов. Первичный и вторичный стандарт. Способы выражения концентрации в титриметрическом анализе. Молярная концентрация эквивалента. Титр раствора. Титр рабочего раствора по определяемому веществу. Коэффициент поправки к концентрации раствора. Расчеты при приготовлении растворов. Способы приготовления стандартных растворов. Первичные и вторичные стандарты. Использование фиксаналов. Журнал учета приготовления титрованных растворов.	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	12
	1. Практическое занятие Решение типовых задач по теме «Титриметрический метод анализа»	4
	2. Лабораторная работа «Определение содержания щелочи и соды при совместном присутствии»	2
	3. Лабораторная работа «Определение хлорид-ионов методом Мора»	2
4. Лабораторная работа «Определение кальция и магния при их совместном присутствии»	2	
5. Лабораторная работа «Приготовление и стандартизация раствора перманганата калия по стандартному раствору оксалата натрия»	2	

<i>Самостоятельная учебная работа при изучении раздела 1</i>		6
Раздел 2. Физико-химические методы анализа		118
Тема 2.1 Основные приемы определения и расчета концентрации	Содержание	2
	Особенности и область применения физико-химических методов анализа. Предел обнаружения физико-химических методов анализа. Аналитический сигнал. Достоинства использования физико-химических методов анализа. Дистанционный анализ. Недеструктивный анализ. Локальный анализ. Погрешность методов. Классификация физико-химических методов анализа. Оптические методы. Электрохимические методы. Хроматографические методы.	
	Основные приемы, используемые в физико-химических методах анализа. Метод прямых измерений. Интенсивность аналитического сигнала. Градуировочная характеристика. Метод градуировочного графика. Метод молярного свойства. Метод добавок. Метод косвенных измерений. Кривые титрования.	
Тематика практических занятий и лабораторных работ		2
1. Практическое занятие Решение типовых задач по теме «Методы определения неизвестной концентрации в ФХМА»		2
Тема 2.2 Методы разделения и концентрирования	Содержание	6
	Основные понятия: процесс разделения, процесс концентрирования, компоненты системы, химическое разделение, маскирование, процессы распределение и перемещения. Относительное концентрирование. Индивидуальное концентрирование. Групповое концентрирование. Количественные характеристики разделения и концентрирования: степень извлечения, коэффициент концентрирования, коэффициент разделения. Классификация методов разделения и концентрирования.	
	Методы разделения, основанные на образовании новой фазы: осаждение, методы испарения. Методы разделения, основанные на различиях в распределении веществ между фазами: соосаждение, сорбционные методы, экстракционные методы. Выбор метода концентрирования и разделения.	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	
1. Практическое занятие Решение типовых задач по теме «Методы разделения и концентрирования»		4
Тема 2.3 Спектроскопические методы анализа	Содержание	12
	Сущность спектроскопических методов анализа. Спектры испускания, поглощения. Природа света. Происхождение спектров. Переходы между энергетическими уровнями частицы и спектры ее пропускания и поглощения. Области электронных волн. Типы энергетических уровней и переходов. Интенсивность спектральных линий. Ширина спектральной линии. Структура атомных и молекулярных спектров. Электронная, вращательная, колебательная энергия. Графическое представление спектров. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Оптическая плотность. Пропускание. Молярный коэффициент поглощения.	

Атомная спектроскопия. Классификация основных методов атомной спектроскопии: атомно-эмиссионный, атомно-флуорисцентный, атомно-абсорбционный, рентгеноэмиссионный, рентгенофлуорисцентный, рентгеноабсорбционный, оже-электронный методы. Процессы, лежащие в основе методов, узлы приборов. Применение атомной спектроскопии.	
Молекулярная спектроскопия. Классификация методов: визуальная колориметрия, адсорбционная спектроскопия, инфракрасная спектроскопия, молекулярная люминесценция, нефелометрия, турбидиметрия, спектроскопия диффузионного отражения, оптико-акустическая спектроскопия, термолинзовая спектроскопия. Абсорбционная спектроскопия в УФ и видимой областях. Основной закон светопоглощения и условия его применения. Оптическая плотность и ее физический смысл. Коэффициент поглощения. Закон аддитивности светопоглощения. Интенсивность поглощения. Фотохимические реакции. Дифференциальный способ спектрофотометрических измерений. Анализ многокомпонентных систем.	
Основные узлы спектрофотометрических приборов. Источник света. Монохроматизаторы. Приемники света. Качественный фотометрический анализ. Количественный фотометрический анализ. Правила работы на фотометре и спектрофотометре. Построение градуировочного графика. Оптимальные условия фотометрического определения. Длина волны. Оптическая плотность. Толщина светопоглощающего слоя. Метрологические характеристики метода. Оформление результатов фотометрических определений в лабораторном журнале.	
Инфракрасная спектроскопия и спектроскопия комбинационного рассеяния. Основы метода, качественный и количественный анализ. Колебание молекул. Спектры ИК и комбинационного рассеяния. Нефелометрия и турбидиметрия. Рассеяние. Мутность.	
<i>Тематика практических занятий и лабораторных работ</i>	18
1. Лабораторная работа «Определение содержания меди в растворе визуально-колориметрическим методом»	2
2. Лабораторная работа «Определение меди (II) в растворах солей спектрофотометрическим методом»	2
3. Лабораторная работа «Определение железа (III) в растворах методом сравнения и методом добавок»	2
4. Лабораторная работа «Определение концентрации общего железа в воде фотометрическим методом с применением сульфосалициловой кислоты»	2
5. Практическое занятие Решение типовых задач по теме «Расчет неизвестной концентрации вещества методом градуировочного графика»	2
6. Практическое занятие Решение типовых задач по теме «Расчет концентрации в спектрофотометрическом методе анализа методом молярного коэффициента светопоглощения»	2
7. Практическое занятие Решение типовых задач по теме «Расчет концентрации вещества методом добавок»	2
8. Практическое занятие Решение типовых задач по теме «Расчет концентрации вещества методом дифференциальной фотометрии»	2
9. Практическое занятие Решение типовых задач по теме «Расчет концентрации вещества методом фотометрического титрования»	2

Тема 2.4 Рефрактометрия и поляриметрия	Содержание	
	Показатель преломления и полное внутреннее отражение. Закон преломления. Аддитивность молярных рефракций. Принципиальная схема рефрактометра. Приборы для определения показателя преломления. Подготовка прибора к работе. Применение метода. Проведение измерения показателя преломления. Определение фактора показателя преломления. Определение массовой доли сахарозы в растворе. Метрологические характеристики метода. Оформление результатов рефрактометрических определений. Расчет температурной поправки. Поперечная волна, поляризаторы. Плоскополяризованный луч. Понятие об оптически активных веществах, вращение плоскости поляризации. Сущность поляриметрического метода анализа, приборы и область его применения	4
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	2
	1. Лабораторная работа «Определение растворимых сухих веществ в соке рефрактометрическим методом»	2
Тема 2.5 Электрохимические методы анализа	Содержание	
	Прямые и косвенные электрохимические методы. Электрохимическая ячейка и ее электрический эквивалент. Ячейки без жидкостного соединения и с жидкостным соединением. Диффузионный потенциал. Индикаторный электрод и электрод сравнения. Хлорсеребряный и каломельный электроды.	
	Потенциометрические методы анализа. Ионметрия. Электроды второго рода. Электроды первого рода. Металлические и мембранные ионоселективные электроды. Электродная функция. Крутизна. Коэффициент селективности. Время отклика. Приборы и техника измерений. Подготовка приборов и электродов к работе. Прямая потенциометрия. Измерение окислительно-восстановительного потенциала. Измерение рН. Стеклоэлектрод. Ионоселективные электроды. Твердые ионоселективные электроды. Жидкостные ионоселективные электроды. Метод градуировочного графика. Потенциометрическое титрование. Кривые потенциометрического титрования. Автоматическое титрование. Практическое применение метода. Метрологические характеристики метода. Ведение карты калибровки рН-метра. Оформление результатов потенциометрических определений.	10
	Вольтамперометрические методы анализа. Постоянноточковая полярография. Полярографическая ячейка. Ртутно-капающий электрод. Полярограмма и ее характерные участки. Предельный и остаточный токи. Параметры полярографической кривой. Основные стадии электродного процесса. Количественный анализ в полярографии: метод стандартных растворов, метод градуировочного графика, метод стандартных добавок. Метрологические характеристики полярографию. Вольтамперометрия. Прямые, косвенные и инверсионные методы вольтамперометрии. Применяемые электроды. Область применения вольтамперометрии.	

	Кулонометрические методы анализа. Закон Фарадея. Прямая кулонометрия. Установка для потенциометрической кулонометрии. Метрологические характеристики прямой кулонометрии. Гальваническая прямая кулонометрия. Потенциометрическая кулонометрия. Косвенная кулонометрия. Вольтамперные кривые кулонометрического титрования. Схема установки для кулонометрического титрования. Кулонометрические методы титрования генерированными окислителями и восстановителями.	
	Кондуктометрический анализ. Теоретические основы метода. Электрическая проводимость растворов. Удельная электрическая проводимость. Эквивалентная электрическая проводимость. Электролит в поле тока высокой частоты. Схема установки для определения электрической проводимости. Мостик Уитсона. Ячейки для кондуктометрического титрования. Прямая кондуктометрия. Кондуктометрическое определение физико-химических свойств и характеристик веществ. Кондуктометрическое титрование. Высокочастотное титрование. Практическое применение метода. Метрологические характеристики метода.	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	16
	1. Лабораторное занятие «Градуировка рН-метра и определение рН дистиллированной воды, 0,001 н. растворов щелочи и кислоты»	2
	2. Лабораторное занятие «Раздельное определение сильной и слабой кислот при совместном присутствии»	4
	3. Практическое занятие Решение типовых задач по теме «Электрохимические методы анализа»	10
Тема 2.6 Хроматографический анализ	Содержание	
	Теоретические основы метода. Адсорбция вещества. Понятие подвижной и неподвижной фазы. Качественный и количественный хроматографический анализ. Классификация методов хроматографии по агрегатному состоянию фаз. Элюэнтная и вытеснительная хроматография. Хроматографический пик и элюэционные характеристики. Хроматограмма. Количественные характеристики хроматографии. Константа распределения Нернста. Время удерживания. Фазовое отношение. Исправленное время удерживания. Коэффициент селективности. Число теоретических тарелок. Высота, эквивалентная теоретической тарелке. Критерий разделения. Оценка эффективности и селективности хроматографического разделения. Хроматографический пик. Качественный хроматографический анализ. Количественный хроматографический анализ. Метод нормировок, метод внешнего стандарта, метод внутреннего стандарта.	
	Газовая хроматография. Газожидкостная хроматография. Схема хроматографической установки. Хроматографические колонки. Применяемые жидкие фазы. Основные узлы приборов газовой хроматографии. Газоадсорбционная хроматография. Основные адсорбенты. Детекторы газовой хроматографии: детектор по теплопроводности газа, ионизационные детекторы, электронно-захватный детектор, пламенно-фотометрический детектор, атомно-эмиссионный детектор, масс-спектрометрический детектор.	12
	Жидкостная хроматография. Область применения. Схема жидкостного хроматографа. Детекторы: дифференциальный рефрактометр, флуориметрический детектор, кондуктометрический детектор, электрохимический детектор, масс-спектрометрический детектор. Типы сорбентов. Жидкостно-адсорбционная хроматография. Жидкостно-жидкостная хроматография. Высокоэффективная жидкостная хроматография и применяемые элюэнты. Ионообменная хроматография. Типы катионообменников	

	и анионообменников. Двухколоночная и одноколоночная ионная хроматография. Хроматограммы в ионообменной хроматографии. Ионообменные смолы. Лигандообменная хроматография. Эксклюзионная хроматография. Планарная хроматография: бумажная и тонкослойная хроматография. Типы пластин для планарной хроматографии. Применение планарной хроматографии.	
	Тематика практических занятий и лабораторных занятий	18
	1. Лабораторное занятие «Разделение смеси железа (III) и меди (II) методом бумажной хроматографии»	2
	2. Лабораторное занятие «Разделение смеси железа (III) и меди (II) методом ионообменной хроматографии»	4
	3. Лабораторное занятие «Определение содержания СО в газовой смеси методом газовой хроматографии»	2
	4. Практическое занятие Решение типовых задач по теме «Хроматографические методы анализа»	10
Самостоятельная учебная работа при изучении раздела 2		2
	Курсовая работа Примерные темы курсовых работ.	12
	Консультации по курсовой работе (а вот на эти консультации могут приходить не все, а кто нуждается, оплачивается как групповая работа)	12
	Консультация перед экзаменом	2
	Экзамен	6

Практические занятия по МДК 01.02 Аналитическая химия и физико-химические методы анализа

Тема дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы
Тема 1.1 Метрологическая характеристика методов анализа	«Статистическая обработка результатов анализа»	4
Тема 1.2 <i>Общие вопросы химического анализа</i>	Решение типовых задач по теме «Закон химических эквивалентов»	2
Тема 1.3 <i>Гравиметрический метод анализа</i>	Решение типовых задач по теме «Гравиметрический метод анализа»	4
Тема 1.4 <i>Титриметрический анализ</i>	Решение типовых задач по теме «Титриметрический метод анализа»	4
Тема 2.1 <i>Основные приемы определения и расчета концентрации</i>	Решение типовых задач по теме «Методы определения неизвестной концентрации в ФХМА»	2
Тема 2.2 <i>Методы разделения и концентрирования</i>	Решение типовых задач по теме «Методы разделения и концентрирования»	4
Тема 2.3 <i>Спектроскопические методы анализа</i>	Решение типовых задач по теме «Расчет неизвестной концентрации вещества методом градуировочного графика»	2
	Решение типовых задач по теме «Расчет концентрации в спектрофотометрическом методе анализа методом молярного коэффициента светопоглощения»	2
	Практическое занятие Решение типовых задач по теме «Расчет концентрации вещества методом добавок»	2
	Решение типовых задач по теме «Расчет концентрации вещества методом дифференциальной фотометрии»	2
	Решение типовых задач по теме «Расчет концентрации вещества методом фотометрического титрования»	2
Тема 2.5 <i>Электрохимические методы анализа</i>	Решение типовых задач по теме «Электрохимические методы анализа»	10
Тема 2.6 <i>Хроматографический анализ</i>	Решение типовых задач по теме «Хроматографические методы анализа»	10

Лабораторные занятия по МДК 01.02

Тема дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы
<i>Тема 1.3 Гравиметрический метод анализа</i>	Определение кристаллизационной воды в кристаллогидрате хлорида бария	4
	Определение бария в растворе хлорида бария	4
<i>Тема 1.4 Титриметрический анализ</i>	Определение содержания щелочи и соды при совместном присутствии	2
	Определение хлорид-ионов методом Мора	2
	Определение кальция и магния при их совместном присутствии	2
	Приготовление и стандартизация раствора перманганата калия по стандартному раствору оксалата натрия	2
<i>Тема 2.3 Спектроскопические методы анализа</i>	Определение содержания меди в растворе визуально-колориметрическим методом	2
	Определение меди (II) в растворах солей спектрофотометрическим методом	2
	Определение железа (III) в растворах методом сравнения и методом добавок	2
	Определение концентрации общего железа в воде фотометрическим методом с применением сульфосалициловой кислоты	2
<i>Тема 2.4 Рефрактометрия и поляриметрия</i>	Определение растворимых сухих веществ в соке рефрактометрическим методом	2
<i>Тема 2.5 Электрохимические методы анализа</i>	Градуировка рН-метра и определение рН дистиллированной воды, 0,001 н. растворов щелочи и кислоты	2
	Раздельное определение сильной и слабой кислот при совместном присутствии	4
<i>Тема 2.6 Хроматографический анализ</i>	Разделение смеси железа (III) и меди (II) методом бумажной хроматографии	2
	Разделение смеси железа (III) и меди (II) методом ионообменной хроматографии	4
	Определение содержания СО в газовой смеси методом газовой хроматографии	2

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

МДК 01.03. Основы биохимических методов анализа

Преподаватель

(должность, степень, звание)

(подпись)

Колесников Б.А.

Сорокин С.С.

(Фамилия И.О.)

Программу МДК составил (и)

3.6 Структура и содержание МДК 01.03

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов
1	2	3
МДК.01.02. Основы биохимических методов анализа		104
Раздел 1. Введение в биохимию		4
Тема 1.1 Основные молекулярные компоненты клетки	<p>Содержание</p> <p>Основные молекулярные компоненты клетки: белки, нуклеиновые кислоты, липиды, углеводы. Строение. Структура. Свойства. Особенности структуры и физико-химические свойства, определяющие аналитический подход.</p>	2
Тема 1.2 Основные принципы и этапы выделения анализируемых объектов из биологических материалов.	<p>Содержание</p> <p>Основные принципы и этапы выделения анализируемых объектов из биологических материалов. Примеры выделения некоторых веществ.</p>	2
	<p>Самостоятельная работа</p> <p>Работа со справочной литературой по теме</p>	1
Раздел 2. Основные классы веществ		
Тема 2.1 Белки и их компоненты	<p>Содержание</p> <p>Аминокислоты, пептидная связь. Строение, структура и свойства белков. Качественный и количественный анализ аминокислот и белков. Ферменты как биокатализаторы. Факторы, влияющие на каталитическую активность, особенности ферментативного катализа. Представители отдельных классов ферментов и анализ их каталитической активности. Природные и синтетические низкомолекулярные регуляторы активности ферментов и их влияние на каталитическую активность. Сложные белки, особенности анализа белков, включающих небелковый компонент.</p>	18
	<p>Современные визуализированные аналитические системы: основанные на визуализации ферментативного процесса (ферментативные методы анализа, иммуноферментный анализ), биосенсоры, аналитические биосенсоры на основе нано-технологий.</p>	
	Самостоятельная работа:	1
	Подготовка к контрольной работе по разделу	

	Тематика практических занятий и лабораторных работ	
	1. Лабораторное занятие «Качественные реакции на аминокислоты и белки»	
	2. Лабораторное занятие «Хроматографический метод определения аминокислот»	
	3. Лабораторное занятие «Количественное определение белка по биуретовой реакции»	
	4. Лабораторное занятие «Физико-химические свойства белков. Осаждение»	
	5. Лабораторное занятие «Сложные белки»	42
	6. Лабораторное занятие «Построение калибровочной кривой для определения неорганического азота. Определение нарастания аминокислот в процессе автолиза»	
	7. Лабораторное занятие «Количественное определение белка по содержанию общего азота»	
	8. Лабораторное занятие «Действие фермента амилазы на крахмал»	
	9. Лабораторное занятие «Определение активности сукцинатдегидрогеназы»	
	10. Лабораторное занятие «Обнаружение тирозиназы в картофеле»	
Тема 2.2 Липиды	Содержание	
	Строение, структура и свойства. Выделение липидов из биологического материала. Особенности анализа липидов отдельных классов. Фосфолипиды, гликолипиды, холестерин и его производные. Биологическое значение липидов.	4
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	
	11. Лабораторное занятие «Гидролиз гликопротеидных комплексов»	
	12. Лабораторное занятие «Фракционирование липидов дрожжей методом тонкослойной хроматографии»	6
Тема 2.3 Простые и сложные углеводы	Содержание	
	Строение, структура и свойства простых и сложных углеводов. Особенности анализа в зависимости от строения. Анализ моносахаров, олигосахаров и полисахаридов.	4
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	
	13. Лабораторное занятие «Проба Троммера с различными моносахарами и дисахарами.»	6
	14. Лабораторное занятие «Количественное определение сахаров орто-толуидиновым методом»	
	Содержание	4

Тема 2.4 Нуклеиновые кислоты как биополимеры	Строение, структура и свойства. Выделение из биологического материала. Биологическое значение нуклеиновых кислот. Анализ отдельных компонентов нуклеиновых кислот, входящих в структуру ДНК. Принцип метода ПЦР.	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	
	15. Лабораторное занятие «Нуклеопротеиды дрожжей»	6
	Самостоятельная работа: подготовка к экзамену	2
Консультации перед экзаменом Разбор вопросов имеющих затруднения у обучающихся в процесса подготовки к промежуточной аттестации		2
Промежуточная аттестация в форме экзамена по МДК		6
Итого по МДК 01.03		104 часа .

Перечень вопросов
 для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена
по междисциплинарному курсу:
МДК 01.03. «Основы биохимических методов анализа»

Перечень вопросов к экзамену

1. Белки. Классификация, уровни структуры белка, функции
2. Аминокислоты. Классификация. Пептидная связь
3. Растворимость белков. Изоэлектрическая точка белков. Денатурация белков. Денатурирующие воздействия. Ренатурация.
4. Хромопротеиды. Примеры. Строение простетических групп. Биологические функции хромопротеидов.
5. Биологические функции белков. Физиологическая классификация аминокислот. Заменяемые и незаменимые аминокислоты.
6. Методы определения концентрации белка.
7. Качественные реакции на пептидную связь и отдельные аминокислоты.
8. Нуклеопротеиды. Рибосомы, их строение и функции
9. Химические и кислотно-основные свойства аминокислот.
10. Простые белки. Важнейшие представители простых белков. Сложные белки. Важнейшие представители сложных белков и их функции.
11. Фосфопротеиды. Примеры, строение, биологическая роль
12. Гликопротеиды. Строение и функции
13. Углеводы. Классификация. Биологическая роль.
14. Гомо- и гетерополисахариды.
15. Гетерополисахариды, их биологическое значение. Строение и функции.
16. Основные представители гомополисахаридов
17. Липиды. Классификация.
18. Биологические функции липидов.
19. Нуклеиновые кислоты. Уровни структуры НК.
20. Полинуклеотиды. Правило построения полинуклеотидной цепи. Правило комплементарности азотистых оснований.
21. Высшие уровни структуры нуклеиновых кислот. \
22. Ферменты. Классификация.
23. Активный центр фермента, его строение.
24. Активаторы, ингибиторы ферментов.
25. Виды ингибирования ферментов. Примеры.
26. Основы ферментативной кинетики. Уравнение Лануйивера-Берка. Константа Михаэлиса и субстратная константа.
27. Способы выражения активности ферментов.
28. Специфичность ферментов. Виды специфичности
29. Ферментативный анализ
30. Витамины. Классификация. Важнейшие витамины.
31. Иммунизация. Классификация. Преимущества гетерогенного катализа
32. Иммунизация ферментов на нерастворимых носителях и в матрице геля.
33. Инкапсулирование. Химические методы иммунизации.
34. Биосенсоры

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению обучения

Реализация дисциплины предполагает наличие:

1) учебного кабинета, оснащенного:

- рабочими местами по количеству обучающихся и преподавателя;

- ПК, проектором, экраном;

- меловой (маркерной) доской, мелом (маркерами для доски) и средствами для очистки доски;

- программным обеспечением общего и профессионального назначения, комплектом учебно-методической документации, учебной, производственной и справочной литературой.

2) Лаборатории «Лабораторного химического анализа» или аналогичной, оснащенной в соответствии с п. 6.1.1 Примерной программы по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений.

Образовательная организация, реализующая программу по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторных, и практических занятий обучающихся, предусмотренных учебным планом, и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

4.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

Основная литература

1. Гайдукова Б. М., Техника и технология лабораторных работ: Учебное пособие для СПО / Б. М. Гайдукова. - 8-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 128 с. - ISBN 978-5-507-45939-1 : // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com> - Режим доступа: по подписке.

2. Егоров В. В., Аналитическая химия: Учебник для СПО / В. В. Егоров, Н. И. Воробьева, И. Г. Сильвестрова. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань – 2023. – 144 с. // Лань: электронно-библиотечная система. - ISBN 978-5-507-47816-3. URL: <https://e.lanbook.com> - Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Масленников, И.Г. Введение в технику лабораторных работ: учебное пособие / И.Г. Масленников, Е.Е. Щадилова; СПбГТИ(ТУ). Каф. химии и технологии синтез. биол. актив. веществ. - Электрон. текстовые дан. - СПб., 2018. - 39 с. // СПбГТИ. электронная библиотека. URL: <http://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения 26.04.2024) – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

2. Береснева, Е. В. Теоретические основы техники химического эксперимента: учебно-методическое пособие / Е. В. Береснева. — Киров : ВятГУ, 2019. — 104 с. // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134618> Режим доступа: по подписке.

3. Добрянская И. В., Аналитическая химия. Качественный и количественный анализ. Практикум: Учебное пособие для СПО / И. В. Добрянская. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань – 2023. – 132 с. // Лань: электронно-библиотечная система. - ISBN 978-5-507-46823-2. - URL: <https://e.lanbook.com> - Режим доступа: по подписке.

4. Аладжалова Л.М., Аналитическая химия. Раздел "Химические методы анализа": текст лекций [для студентов центра среднего профессионального образования] / Л. М. Аладжалова, Н. В. Абовская, Т. Э. Маметнабиев; СПбГТИ(ТУ). Каф. аналит. химии. - Электрон. текстовые дан. - СПб.: [б. и.], 2013. - 78 с. // СПбГТИ. электронная библиотека. URL: <http://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения 26.04.2024) – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

Нормативные документы:

1. ГОСТ 8.417-2002. ГСП Единицы величин. - М.: Изд-во стандартов, 2002. - 40 с.

(Межгосударственный стандарт)

2. ГОСТ 14870 -77. Продукты химические. Методы определения воды. Методы анализа. - Введ. 2005-06-01,- М.: Изд-во стандартов, 2005,- 14с. (Межгосударственный стандарт)

3. ГОСТ 25794.1-83. Реактивы. Методы приготовления титрованных растворов для для кислотно-основного титрования. - Введ. 1985-06-30 - М.: Изд-во стандартов, 1983,- 40с. (Межгосударственный стандарт)

4. ГОСТ 31954-2012. Вода питьевая. Методы определения жесткости. Методы анализа. - Введ. 2013-09-05. - Москва: Изд-во стандартов, 2013.- 12 с.

5. ГОСТ ISO/IEC 17025-2019. Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий. Дата введения 2019-09-01. М.: Стандартиформ, 2021. – 32 с.

Интернет-ресурсы:

1. Электронная библиотека «Библиотех»

2. Электронная библиотечная система «Лань»

3. Справочник плотностей растворов солей www.molbiol.ru/solution

4. Портал фундаментального химического образования [Электронный ресурс]: URL: <http://www.chem.msu.ru> XuMuK.ru - сайт о химии [Электронный ресурс]: URL: <http://www.xumuk.ru>

Обучающиеся инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами, адаптированными к ограничениям их здоровья. Образовательная программа обеспечивается учебно-методической документацией по всем учебным дисциплинам (модулям).

Библиотека: читальный зал с выходом в сеть интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации. Основное оборудование: персональные компьютеры; сетевое оборудование для выхода в Интернет; лицензионное системное программное обеспечение. Специализированная мебель: столы, скамейки. Вместимость – 30 посадочных мест.

Учебный план, РПД и учебно-методические материалы находятся по ссылке: <http://technolog.edu.ru>.

4.3 Общие требования к организации образовательного процесса

Занятия проводятся в соответствии с требованиями по технике безопасности в технически и методически оснащенных кабинетах в соответствии с учебным расписанием. Обязательным условием изучения дисциплины «Техника и технология подготовки реагентов, материалов и растворов для аналитического контроля химических соединений» является прохождение учебной и производственной практики и сдача экзамена, где проверяются полученные профессиональные навыки.

Освоению данной дисциплины предшествует изучение дисциплин «Математика»; «Общая и неорганическая химия»; «Аналитическая химия».

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Реализация основной профессиональной образовательной программы по специальности среднего профессионального образования должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся сформированность как профессиональных компетенций, как и общих.

Название МДК	Код и наименование ОК и ПК, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки
МДК 01.01. Техника и технология подготовки реагентов, материалов и растворов для аналитического контроля химических соединений	ПК 1.3 ПК 1.4 ОК 07,09	Приведены в программе МДК 01.01
МДК.01.02 Аналитическая химия и физико-химические методы анализа	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ОК 07,09	Приведены в программе МДК 01.02
МДК 01.03 Основы биохимических методов анализа	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ОК 07,09	Приведены в программе МДК 01.03
УП 01.01 Учебная практика «Техника и технология подготовки реагентов, материалов и растворов для аналитического контроля химических соединений»	ПК 1.3 ПК 1.4 ОК 07,09	Приведены в программе МДК 01.01
ПП 01.01 Производственная практика «Техника и технология подготовки реагентов, материалов и растворов для аналитического контроля химических соединений»	ПК 1.3 ПК 1.4 ОК 07,09	Приведены в программе МДК 01.01
ПП 01.02 Производственная практика «Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов»	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ОК 07,09	Приведены в программе МДК 01.02

Контроль и оценка по учебной и производственной практикам проводится на основе характеристики обучающегося с места прохождения практики, составленной и завизированной представителем образовательного учреждения и ответственным лицом организации (базы практики). В характеристике отражаются виды работ, выполненные обучающимся во время практики, их объем, качество выполнения в соответствии с технологией и (или) требованиями организации, в которой проходила практика.

При невыполнении более 50% лабораторных работ дисциплины обучающийся не может претендовать на отметку выше, чем «удовлетворительно» за экзамен по дисциплине.

Оценочные и методические материалы по всем МДК, входящим в состав профессионального модуля, представлены в программах соответствующих МДК.

Оценочные материалы для проведения экзамена по профессиональному модулю

Условием допуска к экзамену по профессиональному модулю «Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов» является положительная аттестация по каждой из частей модуля: МДК 01.01; МДК 01.02; МДК 01.03; УП 01.01; ПП 01.01; ПП 01.02.

МДК 01.01 «Техника и технология подготовки реагентов,	МДК 01.02 «Аналитическая химия и фи-	МДК 01.03 «Основы биохимических методов анализа»	УП 01.01 Учебная практика «Техника и технология	ПП 01.01 Производственная практика «Техника и	ПП 01.02 Производственная практика	Допуск до экзамена по ПМ
--	---	---	--	--	---------------------------------------	--------------------------

материалов и растворов для аналитического контроля химических соединений»	зико-химические методы анализа»		подготовки реагентов, материалов и растворов для аналитического контроля химических соединений»	технология подготовки реагентов, материалов и растворов для аналитического контроля химических соединений»	«Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов»	
Экзамен	Экзамен	Экзамен	Дифференцированный зачет	Дифференцированный зачет	Дифференцированный зачет	Допущен

Предметом оценки освоения МДК являются знания и умения. Предметом оценки по учебной и производственным практикам является приобретение практического опыта.

Промежуточный контроль освоения профессионального модуля осуществляется при проведении экзаменов по МДК, дифференцированных зачетов по учебной и производственным практикам.

Итоговый контроль освоения вида профессиональной деятельности осуществляется на экзамене (квалификационном) методом комбинации вышеперечисленных форм (с учетом приоритета экзаменационных оценок) с использованием элементов накопительной системы оценивания. В случае получения спорной оценки с использованием элементов накопительной системы оценивания, экзаменуемому предлагается ответить на вопросы курса, в соответствии с вытянутым билетом. По итогам ответа выставляется итоговая оценка по модулю.

Теоретические вопросы для подготовки к экзамену по профессиональному модулю «Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов»

1. Какая посуда относится к точной мерной посуде? (перечислить, рассказать об использовании).
2. Назовите разницу между стандартным и стандартизированным раствором.
3. Дайте определение фактору эквивалентности, приведите примеры его определения.
4. Перечислить основные виды весов, расположив их в порядке возрастания точности.
5. Перечислите виды лабораторной посуды, приведите примеры.
6. Перечислить базовые навыки/умения лаборанта химического анализа.
7. Дать определения предела обнаружения, предельного разбавления и обнаруживаемого минимума.
8. Вода в лаборатории: виды, случаи применения, способы приготовления.
9. Посуда общего назначения. Воронки – разновидности и применение.
10. Что такое аналитический сигнал?
11. Способы разделения гомогенных смесей.
12. Методы пробоотбора.
13. Разница между систематической и случайной погрешностями.
14. Методы очистки химической посуды.
15. Посуда общего назначения. Колбы – разновидности и применение.
16. Способы обнаружения систематических погрешностей.
17. Степени химического ожога.
18. Назвать примеры реактивов или их групп, требующих хранения в тёмной таре.
19. Посуда общего назначения. Холодильники – разновидности и применение.
20. Назовите разницу между реактивом и реагентом.
21. Виды реактивов в соответствии с российской классификацией их по чистоте.
22. Правила хранения реактивов.
23. Методика гравиметрического анализа (осаждение).
24. Методика гравиметрического анализа (отгонка/выделение).
25. Методика сухого химического анализа (метод по выбору студента).
26. Концентрация раствора: виды, способы выражения.
27. Методика подготовки рабочего места лаборанта к проведению хим.анализа.
28. Методика приготовления хромовой смеси.
29. Проверка полноты отмывки фильтра.
30. Первая помощь при ожоге кислотой.
31. Первая помощь при ожоге щелочью.
32. Методика мытья хим. посуды водой.
33. Проверка полноты отмывки фильтра.
34. Методика мытья посуды моющими средствами.
35. Приготовление приблизительного раствора кислоты.
36. Приготовление стандартного раствора кислоты (стандарт 1 порядка).
37. Приготовление стандартного раствора кислоты (стандарт 2 порядка).
38. Приготовление спиртового раствора индикатора (на примере фенолфталеина).
39. Приготовление водного раствора светочувствительного индикатора (на примере метилового оранжевого).
40. Приготовление индикатора в виде сухой 1% смеси (на примере мурексида).
41. Приготовление универсального буфера.
42. Алгоритм приготовления стандартного раствора.
43. Приготовление раствора щелочи из сухого вещества.
44. Предложите методику приготовления раствора, используемого для нейтрализации ожога кислотой.
45. Предложите методику приготовления раствора для нейтрализации ожога щелочью.

46. Методика отделения осадка.
47. Методика осаждения.
48. Способы разделения гетерогенных смесей.
49. Вещества особого назначения: осушители. Примеры, способ использования.
50. Концентрация раствора: виды, способы выражения.
51. Предмет и задачи биохимии. Основные перспективные направления развития
52. биохимии на современном этапе. Значение биохимии для клинической диагно-
стики.
53. Основные молекулярные компоненты клетки
54. Белки. Классификация, уровни структуры белка, функции
55. Аминокислоты. Классификация. Пептидная связь
56. Растворимость белков. Изоэлектрическая точка белков. Денатурация белков.
57. Денатурирующие воздействия. Ренатурация.
58. Хромопротеиды. Примеры. Строение простетических групп. Биологические функ-
ции
59. хромопротеидов.
60. Биологические функции белков. Физиологическая классификация аминокислот.
61. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Биологическая полноценность белков.
62. Методы определения концентрации белка.
63. Качественные реакции на пептидную связь и отдельные аминокислоты.
64. Нуклеопротеиды. Рибосомы, их строение и функции
65. Химические и кислотно-основные свойства аминокислот.
66. Кривые титрования аминокислот.
67. Простые белки. Важнейшие представители простых белков. Сложные белки. Важ-
нейшие представители сложных белков и их функции.
68. Фосфопротеиды. Примеры, строение, биологическая роль
69. Пептиды. Важнейшие представители, их биологическая роль
70. Основные методы выделения, очистки и изучения структуры белка.
71. Гликопротеиды. Строение и функции
72. Принципиальная схема выделения белка из биологического материала.
73. Углеводы. Классификация. Биологическая роль.
74. Восстанавливающие и невосстанавливающие сахара.
75. Гомо- и гетерополисахариды.
76. Гетерополисахариды, их биологическое значение. Строение и функции. Примеры.
- Основные структурные звенья гетерополисахаридных цепей.
77. Основные представители гомополисахаридов
78. Липиды. Классификация.
79. Биологические функции липидов.
80. Нуклеиновые кислоты. Уровни структуры НК.
81. Полинуклеотиды. Правило построения полинуклеотидной цепи.
82. Высшие уровни структуры нуклеиновых кислот.
83. Правило комплементарности азотистых оснований.
84. Ферменты. Классификация.
85. Активный центр фермента, его строение.
86. Активаторы, ингибиторы ферментов.
87. Виды ингибирования ферментов. Примеры.
88. Основы ферментативной кинетики. Уравнение Лануайвера-Берка. Константа. Ми-
хаэлиса и субстратная константа.
89. Способы выражения активности ферментов.
90. Биокатализаторы. Отличие ферментов от других видов катализаторов.
91. Теория ферментативного катализа.
92. Специфичность ферментов. Виды специфичности
93. Оксидоредуктазы. Примеры. Строение кофакторов оксидоредуктаз.
94. Спиртовое брожение.

95. Витамины. Классификация. Важнейшие витамины.
96. Основные понятия, задачи аналитической химии, методы анализа, типы химических реакций в аналитической химии.
97. Способы выражения концентраций, их связь. Закон эквивалентности. Мольная, массовая и объемная доля вещества. Примеры использования в расчетах.
98. Электролитическая диссоциация, закон действующих масс, равновесие в гомогенных системах, расчет кислотности среды (рН) в растворах кислот, оснований и буферных систем.
99. Равновесия в гетерогенных системах (раствор-осадок). Произведение растворимости. Примеры использования в расчетах. Факторы, влияющие на растворимость осадка.
100. Виды погрешности, значащие цифры.
101. Качественный анализ основные понятия, требования, предъявляемые к реакциям в качественном анализе. Аналитические реактивы. Методы качественного анализа.
102. Качественный анализ катионов. Примеры реакций определения катионов, групповые реагенты, схема анализа. Примеры качественных реакций.
103. Качественный анализ анионов. Примеры реакций определения, схема анализа.
104. Качественный анализ органических соединений, элементарный анализ. Функциональный анализ. Примеры качественных реакций.
105. Гравиметрический анализ. Условия осаждения. Основные операции анализа.
106. Титриметрический анализ. Общие понятия, методы титрования, характеристика. Типы химических реакций, используемых в титриметрических методах анализа.
107. Кислотно-основное титрование. Характеристика метода, рабочие растворы. Индикаторы. Вычисление рН. Кривые титрования.
108. Комплексометрическое титрование. Способы титрования, индикаторы.
109. Окислительно-восстановительное титрование. Перманганатометрия. Йодометрия.
110. Осадительное титрование. Аргентометрия. Меркурометрия. Сульфатометрическое титрование.
111. Потенциометрические методы анализа. Ионметрия, рН-метрия. Потенциометрическое титрование.
112. Кулонометрические методы анализа. Прямая кулонометрия. Кулонометрическое титрование.
113. Вольтамперметрические методы анализа. Полярография. Вольтамперметрия. Амперметрическое титрование.
114. Атомные спектральные методы анализа. Атомно-эмиссионная спектроскопия (АЭС). Атомно-абсорбционный спектральный анализ.
115. Молекулярные спектральные методы. Молекулярно-абсорбционный анализ в ультрафиолетовой и видимой областях спектра.
116. Молекулярно-абсорбционный анализ в инфракрасной области. Качественный анализ по ИК-спектрам.
117. Рефрактометрический анализ.
118. Люминесцентный анализ. Количественный люминесцентный анализ. Области применения.
119. Газовая хроматография.
120. Жидкостная хроматография.
121. Ионно-обменная хроматография.
122. Качественный рентгеновский фазовый анализ. Количественный рентгеновский фазовый анализ.

Задачи для подготовки к экзамену по профессиональному модулю «Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов»

1. Вычислить массу навески силиката с массовой долей кремния 18%, которую нужно взять для получения 0,0724 г прокаленного осадка SiO_2 .
2. При какой концентрации щелочи начнется осаждение гидроксида магния из $1,2 \cdot 10^{-2} \text{M}$ раствора хлорида магния? Для $\text{Mg}(\text{OH})_2$ $\text{P}^\circ = 6,0 \cdot 10^{-10}$.
3. Вычислить растворимость оксалата кальция (CaC_2O_4), если раствор над осадком имеет $\text{pH} = 3$ и избыточную концентрацию оксалат-ионов 0,01 моль/л. Для CaC_2O_4 $\text{P}^\circ = 2,3 \cdot 10^{-9}$. Ступенчатые константы диссоциации щавелевой кислоты ($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$): $K_1 = 5,6 \cdot 10^{-2}$ и $K_2 = 5,4 \cdot 10^{-5}$.
4. Массовая доля серы в угле составляет 0,5%. Какую навеску угля необходимо взять для анализа, чтобы получить 0,19 г осадка сульфата бария? 5,0 мл 0,05M раствора серной кислоты разбавили до 1,0 л и затратили 300 мл полученного раствора на промывание 0,40 г осадка сульфата бария. Вычислить массовую долю растворенного осадка, считая насыщение раствора полным. Для BaSO_4 $\text{P}^\circ = 1,1 \cdot 10^{-10}$.
5. Вычислить растворимость сульфата бария: а) в воде; б) в 0,1M растворе HCl (учесть влияние pH). Для BaSO_4 $\text{P}^\circ = 1,1 \cdot 10^{-10}$. Константа диссоциации H_2SO_4 $K_2 = 1,2 \cdot 10^{-2}$.
6. Какой объем раствора с массовой долей NH_3 12% и плотностью $0,95 \text{ г/см}^3$ требуется для приготовления 8,0 л 2,0M раствора? Какое значение имеет титр приготовленного раствора аммиака по хлороводородной кислоте (TNH_3/HCl)?
7. К 20,00мл анализируемого раствора Na_2CO_3 прилили 30,00мл 0,2040M стандартного раствора H_2SO_4 и удалили CO_2 кипячением. На титрование остатка кислоты пошло 15,12мл стандартного раствора NaOH . Установлено, что 1,000мл раствора NaOH эквивалентен 1,010мл раствора H_2SO_4 . Вычислить молярную концентрацию Na_2CO_3 в анализируемом растворе. Напишите уравнения реакций.
8. Рассчитать и построить кривую титрования 10мл 0,1M раствора NH_4OH (для NH_4OH $K=1,76 \cdot 10^{-5}$) 0,1M раствором HCl . Расчет выполнить для точек, когда добавлено 0; 99,9; 100; 100,1% титранта от эквивалентного количества. Выбрать индикатор. Какую окраску имеет индикатор в начальной и конечной точке титрования (КТТ)?
9. Какой объем воды нужно добавить к 1 л раствора с массовой долей HNO_3 30%, чтобы получить 3% раствор?
10. Навеску смеси минеральных солей массой 0,9500 г внесли в раствор щелочи и отогнали NH_3 , пропустив его в 50,00мл 0,2060M раствора HCl . На титрование остатка кислоты пошло 6,25мл 0,2010M раствора NaOH . Вычислить массовую долю азота в смеси.
11. Построить кривую титрования 10 мл 0,1M раствора HNO_3 0,1M раствором NaOH . Расчет выполнить для точек, когда добавлено 0; 99,9; 100; 100,1% титранта от эквивалентного количества. Выбрать индикатор. Какую окраску имеет индикатор в начальной и конечной точке титрования?
12. Какой объем раствора с массовой долей H_2SO_4 4,9% и плотностью $\rho=1,0 \text{ г/см}^3$ нужно добавить к 10 л 0,1н. раствора H_2SO_4 , чтобы получить 0,1M раствор?
13. Какой объем 0,10M раствора HCl требуется взять для нейтрализации аммиака, выделяемого из 0,5000г вещества с массовой долей азота 4%, чтобы на титрование избытка HCl пошло 5,0мл 0,11M раствора NaOH ?
14. Построить кривую титрования 0,1M HNO_3 раствора 0,1M раствором NaOH . Расчет выполнить для точек, когда добавлено 0; 50; 99,9; 100; 100,1% титранта от эквивалентного количества. Выбрать индикатор.
15. К 0,2132 г руды с массовой долей MnO_2 8,68% добавили серную кислоту и 19,65 мл 0,1215н. раствора $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$. Какой объем раствора KMnO_4 пойдет на титрование избытка $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$, если по данным другого анализа на 25,00 мл раствора $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ идет 21,44 мл раствора KMnO_4 ? Напишите уравнения реакций.
16. Рассчитать потенциал для степени оттитрованности $\tau = 90\%$; 100% для титрования раствора щавелевой кислоты ($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$) стандартным раствором перманганата калия (KMnO_4).
17. Уравнение Нернста. Формальный потенциал. Влияние образования труднорастворимых соединений на значение потенциала (осадок образует восстановленная форма пары).

18. К раствору, содержащему 0,2268 г $KClO_3$ добавили 48,35 мл 0,1980М раствора $FeSO_4$, на титрование избытка которого пошло 11,27 мл 0,1088н. раствора $KMnO_4$. Вычислить массовую долю $KClO_3$ в смеси. Написать уравнения реакций.

19. Рассчитать потенциал в точке эквивалентности при титровании $FeSO_4$ перманганатом калия $KMnO_4$. $E^0_{MnO_4^-, H^+ / Mn^{2+}} = +1,51В$. $E^0_{Fe^{3+} / Fe^{2+}} = +0,77В$.

20. Индикаторы в методе окислительно-восстановительного титрования: обратимые, необратимые, специфические. Привести примеры.

21. Относительная интенсивность люминесценции стандартного раствора при концентрации 0,02мкг/мл равна 100 единицам по шкале регистрирующего прибора. Какую концентрацию имеет исследуемый раствор, если при тех же условиях измерения его относительная интенсивность люминесценции составила 80 единиц?

22. Измерения оптической плотности раствора в кюветах с толщиной слоя 2см и 5см составили, соответственно, 0,2 и 0,5. Какой вывод из этих данных можно сделать относительно соблюдения основного закона светопоглощения?

23. Раствор $Fe(II)$ потенциометрическим методом оттитрован раствором $Ce(IV)$ до потенциала 0,83В. Сколько процентов $Fe(II)$ осталось неоттитровано, если стандартный потенциал системы $Fe(III)/Fe(II)$ равен 0,77В.

24. Раствор ионов $Fe(II)$ оттитрован потенциометрически раствором $KMnO_4$ до потенциала 0,77В. Какова степень оттитрованности (или % оттитрованности) ионов $Fe(II)$, если стандартный электродный потенциал системы $Fe(III)/Fe(II)$ при этих же условиях равен 0,77В?

25. Графическое время удержания компонентов, регистрируемое на хроматограмме составило, соответственно 2; 5 и 9см. Высоты пиков первых двух компонентов были одинаковыми, а последнего – в 3 раза больше первых. Найти относительное содержание компонентов в анализируемой смеси.

26. Рассчитать массовое содержание Pb и Bi в смеси по светопоглощению водных растворов комплексонатов этих металлов при 240 и 365нм. Значения оптической плотности раствора смеси комплексонатов (Pb -ЭДТА и Ni -ЭДТА), измеренные в кювете с толщиной слоя 3см, составили, соответственно, $A_{240}=0,87$ и $A_{365}=1,24$. Общий объем фотометрируемого раствора 50мл, значения молярных коэффициентов поглощения (в л/моль·см) равны:

1.	2.	3.
	$\epsilon_{Pb-ЭДТА}$	$\epsilon_{Bi-ЭДТА}$
4. $\lambda=240нм$	5. 8900	6. 2800
7. $\lambda=365нм$	8. 900	9. 9900

27. Люминесцентный реагент HR является слабой кислотой с константой кислотной диссоциации $K_a=1 \cdot 10^{-4}$. Какая должна быть концентрация реагента в растворе, чтобы при рН=4 обеспечить 100%-ый избыток его реакционной формы R^- ? Максимальная ожидаемая концентрация определяемого иона металла составляет $1 \cdot 10^{-7}$ моль/л.

28. Значения предельного диффузионного тока исследуемого раствора и раствора сравнения при одинаковых условиях полярографирования составили, соответственно 1,0 и 1,2мкА. Концентрация раствора сравнения 1,2мг/мл. Чему равна концентрация исследуемого раствора, если объемы растворов одинаковые?

29. При количественном определении в газовой хроматографии были использованы внешние стандарты, содержащие 3мг/л и 7мг/л определяемого вещества, площадь пиков которых на хроматограмме составила, соответственно, 9 и 22см². Определить концентрацию этого вещества в анализируемой пробе, если при том же объеме введения пробы в испаритель хроматографа площадь пика составила 18см².

30. Способный к флуоресценции хелатный комплекс металла (M^{2+}) образуется по реакции: $M^{2+} + 2HR + 2H_2O \rightleftharpoons MR_2 + 2H_3O^+$.

31. При каком минимальном значении рН раствора эта реакция протекает количественно (на 99,9%), если равновесная концентрация реагента HR составляет $1 \cdot 10^{-5}$ моль/л? (Конкурирующие реакции отсутствуют).