

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Сенсоры и приборы для инструментальных методов исследований

Код модуля
1158118(0)

Модуль
Приборное и метрологическое обеспечение
инструментальных методов исследований

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Охогонин Андрей Викторович	кандидат химических наук, без ученого звания	Доцент	аналитической химии
2	Сараева Светлана Юрьевна	кандидат химических наук, доцент	доцент	аналитической химии

Согласовано:

Управление образовательных программ

С.А. Иванченко

Авторы:

- Охохонин Андрей Викторович, Доцент, аналитической химии
- Сараева Светлана Юрьевна, доцент, аналитической химии

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ **Сенсоры и приборы для инструментальных методов исследований**

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	4	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	1
		Коллоквиум	1
		Домашняя работа	1
		Реферат	1
		Отчет по лабораторным работам	6

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ **Сенсоры и приборы для инструментальных методов исследований**

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-3 -Способен планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности,	3-1 - Сформулировать основные принципы организации и планирования научного исследования 3-2 - Характеризовать возможности исследовательской аппаратуры и методов исследования, используя технические	Домашняя работа Зачет Коллоквиум Отчет по лабораторным работам № 1 Отчет по лабораторным работам № 2 Отчет по лабораторным работам № 3

<p>включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p>	<p>характеристики и области применения З-3 - Сделать обзор основных методов статистической обработки и анализа результатов измерений П-1 - Выполнять в рамках поставленного задания экспериментальные комплексные научно-технические исследования и изыскания для решения инженерных задач в области профессиональной деятельности, включая обработку, интерпретацию и оформление результатов У-1 - Собирать и анализировать научно-техническую информацию для оптимального планирования исследования и изыскания У-2 - Обоснованно выбрать необходимую аппаратуру и метод исследования для решения инженерных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p>	<p>Отчет по лабораторным работам № 4 Отчет по лабораторным работам № 5 Отчет по лабораторным работам № 6</p>
<p>ОПК-1 -Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания</p>	<p>З-1 - Соотносить проблемную область с соответствующей областью фундаментальных и общеинженерных наук З-2 - Привести примеры терминологии, принципов, методологических подходов и законов фундаментальных и общеинженерных наук, применимых для формулирования и решения задач проблемной области знания П-1 - Работая в команде, разрабатывать варианты формулирования и решения научно-исследовательских, технических, организационно-экономических и комплексных задач, применяя знания фундаментальных и общеинженерных наук</p>	<p>Зачет Контрольная работа Лекции Практические/семинарские занятия</p>

	<p>У-1 - Использовать для формулирования и решения задач проблемной области терминологию, основные принципы, методологические подходы и законы фундаментальных и общетехнических наук</p> <p>У-2 - Критически оценить возможные способы решения задач проблемной области, используя знания фундаментальных и общетехнических наук</p>	
<p>ОПК-4 -Способен разрабатывать технические объекты, системы и технологические процессы в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p>	<p>З-1 - Объяснить основные принципы функционирования разрабатываемых технических объектов, систем, технологических процессов</p> <p>З-2 - Изложить принципы расчета экономической эффективности предложенных технических решений</p> <p>З-3 - Привести примеры сравнения предложенных решений с мировыми аналогами</p> <p>З-4 - Описать основные подходы к оценке экологических и социальных последствий внедрения инженерных решений</p> <p>У-1 - Предложить нестандартные варианты разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов</p> <p>У-2 - Доказать научно-техническую и экономическую состоятельность и конкурентоспособность предложенных инженерных решений</p> <p>У-3 - Оценить экологические и социальные риски внедрения предложенных инженерных решений</p> <p>У-4 - Провести всесторонний анализ принятых инженерных решений для выполнения</p>	<p>Домашняя работа</p> <p>Зачет</p> <p>Коллоквиум</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Лекции</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Реферат</p>

	разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов	
ОПК-5 -Способен планировать, организовывать и контролировать работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования и технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности	<p>Д-1 - Демонстрировать требовательность и принципиальность в процессе контроля выполнения заданий</p> <p>З-1 - Изложить основные нормы и правила, регламентирующие работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>З-2 - Объяснить принципы и типовой порядок планирования, организации и контроля выполнения работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>З-3 - Перечислить основные разделы документов (технического задания, технических условий и т.п.), в соответствии с которыми выполняются работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>З-4 - Показать возможности использования цифровых технологий (создание цифровых двойников) для оптимизации работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>П-1 - Самостоятельно составить план работ в целом по этапам создания, установки и</p>	<p>Домашняя работа</p> <p>Зачет</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Отчет по лабораторным работам № 1</p> <p>Отчет по лабораторным работам № 2</p> <p>Отчет по лабораторным работам № 3</p> <p>Отчет по лабораторным работам № 4</p> <p>Отчет по лабораторным работам № 5</p> <p>Отчет по лабораторным работам № 6</p> <p>Практические/семинарские занятия</p>

	<p>модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем либо отдельных этапов этой работы</p> <p>П-2 - Провести контроль выполнения заданий с учетом соответствия регламентам, срокам исполнения и материальным затратам</p> <p>У-1 - Обосновать детальный план проведения работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>У-2 - Анализировать задания, распределять и объяснять их работникам коллектива при выполнении работ по созданию, установке и модернизации оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>У-3 - Оценивать исполнение работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем на соответствие регламентам</p> <p>У-4 - Использовать при необходимости техники цифрового моделирования при выполнении работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p>	
<p>ОПК-6 -Способен планировать и организовать работы по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению</p>	<p>Д-1 - Демонстрировать ответственное отношение к работе, организаторские способности</p> <p>З-1 - Перечислить основные технические параметры и технологические</p>	<p>Зачет</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Реферат</p>

<p>технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности с учетом энерго- и ресурсоэффективност и производственного цикла и продукта</p>	<p>характеристики эксплуатируемого оборудования и реализуемых технологических процессов З-2 - Назвать имеющиеся ограничения режимов эксплуатации оборудования и регламенты технологических процессов З-3 - Объяснить принципы энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта П-1 - Организовать в соответствии с разработанным утвержденным планом выполнение работ по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности П-2 - Предлагать и аргументированно доказывать целесообразность корректировок параметров эксплуатации оборудования и реализации технологических процессов для повышения уровня энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта У-1 - Технически грамотно формулировать задания по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов с учетом имеющихся ограничений режимов эксплуатации оборудования и регламенты технологических процессов У-2 - Оценивать ход эксплуатации технологического оборудования и реализации технологических процессов на основании визуального анализа и показаний контрольно-измерительной аппаратуры У-3 - Обоснованно корректировать ход</p>	
--	--	--

	эксплуатации технологического оборудования и реализации технологических процессов, добиваясь повышения уровня энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта	
ПК-10 -Способен контролировать проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, предусмотренных планом заданий (Химическая технология материалов электроники, сенсорной аналитики и неорганических веществ)	З-1 - Описывать аналитическое оборудование и принцип их функционирования для проведения научно-исследовательских работ, предусмотренных планом заданий П-1 - Предлагать пути совершенствования технологии проведения анализов в соответствии с требованиями нормативной документации У-1 - Контролировать проведение физико-химических анализов в рамках требований системы качества	Зачет Контрольная работа Лабораторные занятия Лекции Отчет по лабораторным работам № 1 Отчет по лабораторным работам № 2 Отчет по лабораторным работам № 3 Отчет по лабораторным работам № 4 Отчет по лабораторным работам № 5 Отчет по лабораторным работам № 6

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.4		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>реферат</i>	3,12	30
<i>домашняя работа</i>	3,8	70
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.3		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах

<i>коллоквиум</i>	3,16	50
<i>контрольная работа</i>	3,9	50
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –0.3		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>отчет по лабораторным работам</i>	3,10	20
<i>отчет по лабораторным работам</i>	3,11	20
<i>отчет по лабораторным работам</i>	3,12	15
<i>отчет по лабораторным работам</i>	3,13	15
<i>отчет по лабораторным работам</i>	3,14	15
<i>отчет по лабораторным работам</i>	3,15	15
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -1		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-

оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)

3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

5.1.2. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Доклады по методам анализа и аналитическому оборудованию, используемому в научной работе магистранта
2. Коллоквиум по спектральным методам
3. Решение задач по оптическим, спектральным, электрохимическим и хроматографическим методам анализа
4. Изготовление рН-сенсора на основе полевого транзистора
5. Изучение строения модифицирующего слоя на поверхности рабочего электрода методом спектроскопии электрохимического импеданса

Примерные задания

Задание по 4 теме. Ознакомиться с основными принципами работы полевых транзисторов и химических рН-сенсоров на основе полевых транзисторов с расширенным затвором. Рассчитать количество фторида аммония и этиленгликоля, необходимое для формирования слоя оксида титана на поверхности титановой проволоки методом электролиза. Подготовить титановую проволоку и раствор фторида аммония в этиленгликоле. Провести электролиз титановой проволоки с целью формирования рН-чувствительного слоя оксида титана на ее поверхности. Собрать установку для измерения рН растворов на основе коммерческого полевого транзистора и модифицированной титановой проволоки, подключить к бипотенциостату. Построить калибровочную зависимость напряжения между стоком и истоком полевого транзистора от рН буферных растворов. Провести измерение рН анализируемого раствора и статистическую обработку результатов эксперимента.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.1.3. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Качественный и количественный рефрактометрический анализ
2. Поляриметрическое определение глюкозы
3. Ионметрическое определение ионного состава растворов
4. Определение тяжелых металлов методом ААС
5. Кулонометрическое определение аскорбиновой кислоты
6. Качественный газохроматографический анализ по индексам удерживания при

использовании капиллярных колонок

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Контрольная работа

Примерный перечень тем

1. Хроматографическое оборудование
2. Решение задач по хроматографии
3. Модифицированные сенсоры для ЭХМА
4. Электроизмерительное оборудование

Примерные задания

1. Опишите оборудование для жидкостной хроматографии. Какие сорбенты, элюенты и детекторные системы используются в этом методе?

2. Укажите основные режимы разделения в ВЭЖХ, их особенности, возможности и недостатки.

3. Решите задачу. Реакционную смесь после нитрования 15,3 г толуола проанализировали методом газожидкостной хроматографии с применением 1,1 г этилбензола в качестве внутреннего стандарта. Определите массовую долю непрореагировавшего толуола, если площади пиков толуола и этилбензола на хроматограмме равны соответственно 110 и 160 мм². Нормировочный множитель для толуола равен 0,8.

4. Приведите классификацию модифицированных сенсоров. Перечислите способы модифицирования. Каково назначение сенсоров разного вида?

5. Приведите характеристики и опишите принцип работы стандартов тока, напряжения, сопротивления.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Коллоквиум

Примерный перечень тем

1. Оборудование для оптических и спектральных методов
2. Решение задач по спектральным методам анализа

Примерные задания

1. Опишите возможности устройств для атомизации и возбуждения в АЭС-анализе. Их достоинства и недостатки.

2. Обоснуйте использование монохроматоров и светофильтров в методах МАС.
3. Приведите отличительные особенности электротермической атомизации в ААС-анализе.
4. Приведите упрощенную схему ИК-спектрометра.
5. Опишите оптическую систему и отсчетное устройство рефрактометра Аббе.
6. Решить задачу. Стандартный раствор, содержащий 1 мкг/см³ кобальта, имеет оптическую плотность при аналитической длине волны 0,46. Вычислить концентрацию в моль/дм³ кобальта в анализируемом растворе, если оптическая плотность раствора 0,64.
7. Решить задачу. Уксуснокислый раствор объемом 1000 мл содержит 0,0680 г растворенного препарата витамина В2. Отобрали 10 мл этого раствора и разбавили до 100 мл водой, измерили оптическую плотность $A_x = 0,574$ полученного раствора при $\lambda = 267$ нм в кювете с $l = 1$ см. Рассчитайте процентное содержание витамина В2 ($M = 376$ г) в анализируемом растворе, если молярный коэффициент погашения равен $\varepsilon = 32000 \text{ л} \cdot \text{моль}^{-1} \cdot \text{см}^{-1}$.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.3. Домашняя работа

Примерный перечень тем

1. Оборудование для электрохимических измерений
2. Решение задач по ЭХМА
3. Хроматографическое оборудование

Примерные задания

1. Объясните, как с помощью весовых и газовых кулометров можно определять количество электричества.
2. Решить задачу. Ионы Ca^{2+} титруют анионами Y^{4-} , электрогенерированными из комплексоната HgY^{2-} . На генерирование титранта затрачено 2 мин 25 с при силе тока 3,5 мА. Рассчитайте массу (мг) Ca^{2+} в растворе.
3. Решить задачу. Рассчитайте отношение $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$ в растворе, если потенциал платинового электрода по отношению к насыщенному каломельному электроду равен 440 мВ. $E_0\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+} = 770$ мВ, $E_{\text{кал.эл.}} = 248$ мВ.
4. Перечислите и охарактеризуйте основные узлы газового хроматографа.
5. Опишите конструкцию ртутного капаящего электрода. Каковы его достоинства и недостатки?
6. Охарактеризуйте режимы вольтамперметрических измерений (циклическая, дифференциально-импульсная, квадратно-волновая вольтамперметрия)
7. Приведите основные характеристики хроматографических детекторов. Пламенно-ионизационный детектор, устройство и принцип работы.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.4. Реферат

Примерный перечень тем

1. Критерии классификации средств измерений
2. Проверка приборов. Поверочный интервал для средств измерения
3. Классификации хроматографических методов: по агрегатному состоянию подвижной и неподвижной фаз, по механизму разделения, по форме проведения хроматографического процесса

4. Способы улучшения разрешения хроматографических пиков в ВЭЖХ
5. Методы компенсации неселективного поглощения в ААС (дейтериевый корректор, эффект Зеемана)

6. Основные узлы приборов для АЭС. Их назначение и характеристики

Примерные задания

Задание для реферата по 6 теме. Реферат (на 10-15 стр.) должен включать: введение (кратко основы метода АЭС, разнообразие АЭС-приборов в зависимости от устройства основных узлов); основную часть (теория метода АЭС, примеры выполнения АЭС-анализа, используемое оборудование, схема АЭС-спектрометра, основные узлы АЭС-спектрометра (устройство для атомизации и возбуждения, диспергатор, приемник излучения), разные виды этих узлов, их возможности); заключение (применение разного вида АЭС-оборудования в зависимости от решаемых задач: объект анализа, определяемые компоненты, диапазоны определяемых концентраций, точность, разрешающая способность, ...), список используемых источников информации.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.5. Отчет по лабораторным работам № 1

Примерный перечень тем

1. Качественный и количественный рефрактометрический анализ

Примерные задания

Ознакомиться с инструкцией по работе на рефрактометре AR-4. Приготовить серии стандартных растворов трех веществ по точным навескам в колбах на 25 мл. Измерить показатели преломления всех растворов по 3 раза. Рассчитать значения фактора преломления для каждой концентрации и среднее значение F для каждого вещества. Измерить показатели преломления двух концентрированных растворов по 3 раза. Вычислить среднее значение n до 4-го знака после запятой и допустимый интервал отклонений (ДИО). Рассчитать концентрации растворов и сравнить с концентрациями, приведенными в рефрактометрических таблицах для исследуемых веществ. В выводе оценивают качество приготовленных концентрированных растворов.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.6. Отчет по лабораторным работам № 2

Примерный перечень тем

1. Поляриметрическое определение глюкозы

Примерные задания

Ознакомиться с устройством и порядком работы на поляриметре Model D7. В мерных колбах на 50 мл приготовить растворы глюкозы (из ампулы) разной концентрации с добавлением аммиака. С помощью поляриметра определить углы вращения плоскости поляризации приготовленных растворов (по 3 раза). Определить "нулевую точку" прибора (поправку). Рассчитать содержание глюкозы в препарате с учетом поправки. Сравнить с концентрацией по НД, рассчитывают ДИО. В выводе делают заключение о качестве приготовленных препаратов.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.7. Отчет по лабораторным работам № 3

Примерный перечень тем

1. Ионметрическое определение ионного состава растворов

Примерные задания

Собрать электрохимическую установку, включающую потенциометр-иономер, электроды (ионоселективный электрод и хлоридсеребряный электрод сравнения), ячейку, магнитную мешалку. Ознакомиться с паспортами на ионоселективные электроды на определяемые катионы и анионы. Провести соответствующую подготовку ИСЭ к измерениям. Приготовить серии стандартных растворов определяемых ионов путем последовательного 10-кратного разбавления. Последовательно, начиная с растворов с меньшей концентрацией, измерить потенциалы приготовленных растворов. По данным для стандартных растворов построить градуировочные графики в координатах $E - \lg C$. Охарактеризовать вид электродных функций применяемых ИСЭ. Измерить потенциалы в исследуемых растворах и по градуировочным графикам определить содержание определяемых ионов в исследуемых пробах. В выводах отметить работоспособность ИСЭ и привести результаты анализа.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.8. Отчет по лабораторным работам № 4

Примерный перечень тем

1. Кулонометрическое определение аскорбиновой кислоты

Примерные задания

Ознакомиться с методикой кулонометрического анализа с использованием кулонометрического анализатора "Эксперт-006". Подготовить кулонометр к работе, установив в программе необходимые параметры анализа. Заполнить электрохимическую ячейку фоновым электролитом, поместить генерирующие и измеряющие электроды, включить мешалку. Ввести в ячейку аликвоту пробы, запустить процесс. Списать с дисплея значение количества электричества, затраченного на титрование. Для 3-х измерений рассчитать массу аскорбиновой кислоты в растворе. В выводах описать электрохимические процессы и проанализировать полученный результат.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.9. Отчет по лабораторным работам № 5

Примерный перечень тем

1. Определение ионов тяжелых металлов в растворе методом ААС

Примерные задания

Ознакомиться с методикой выполнения ААС анализа с использованием расчетного метода добавок стандарта и программным обеспечением АА-спектрометра. Проводить определение содержания каждого металла после настройки оборудования на определенную длину волны, выбирая необходимую лампу с полым катодом. Приготовить серии растворов (проба, проба + 1 добавка, проба + 2 добавка). Пламенным атомизатором последовательно перевести растворы в область атомарного пара, измерить их абсорбцию. По полученным данным построить графики по методу добавок, определить по ним содержание ионов металлов в растворе. В выводе привести длины волн для определения всех ионов металлов, описать устройство ЛПК, представить результаты, сравнить с истинными содержаниями ионов металлов.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.10. Отчет по лабораторным работам № 6

Примерный перечень тем

1. Качественный газохроматографический анализ по индексам удерживания при использовании капиллярных колонок

Примерные задания

Работа следует выполнить в двух вариантах: в изотермическом режиме и в режиме программирования температуры. Проанализировать исследуемую смесь соединений и смесь реперных n-алканов. По результатам анализа рассчитать индексы удерживания соединений с использованием минимум двух способов расчета. Сравнить вычисленные значения индексов со справочными данными, провести идентификацию соединений. В выводе оценить надежность идентификации.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Влияние температуры на параметры хроматографических пиков компонентов смеси при газохроматографическом анализе

2. Классификации хроматографических методов по составу подвижной и неподвижной фаз, механизму разделения и аппаратурному оформлению

3. Режимы регулирования потока газа-носителя в ГХ, их возможности и ограничения

4. Характеристики приборов для АЭС-анализа.

5. Виды атомизаторов в методах ААС и АЭС

6. Кулонометрические ячейки с визуальной, потенциометрической и амперометрической детекцией ТЭ

7. Устройство спектрофотометров. Блок-схема. Источники излучения. Фотонные детекторы.

8. Потенциометрия и потенциометрическое титрование. Электрохимическая установка и электроды, используемые в этих методах.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.