

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Электрохимические сенсоры в исследовании биологических объектов

Код модуля
1158107

Модуль
Основные подходы к анализу биохимических
объектов

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

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

Согласовано:

Управление образовательных программ

С.А. Иванченко

Авторы:

- Сараева Светлана Юрьевна, доцент, аналитической химии
- Свалова Татьяна Сергеевна, Доцент, аналитической химии

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Электрохимические сенсоры в исследовании биологических объектов

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

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Электрохимические сенсоры в исследовании биологических объектов

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,	З-1 - Сформулировать основные принципы организации и планирования научного исследования З-2 - Характеризовать возможности исследовательской аппаратуры и методов исследования, используя технические	Лабораторные занятия Отчет по лабораторным работам № 1 Отчет по лабораторным работам № 2 Отчет по лабораторным работам № 3 Практические/семинарские занятия Экзамен

<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>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>Коллоквиум Лекции Научный доклад/доклад Экзамен</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>Д-1 - Демонстрировать креативное мышление, творческие способности</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>П-1 - Выполнять в рамках поставленного задания разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</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</p>	<p>Научный доклад/доклад</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Реферат</p> <p>Экзамен</p>

	<p>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 разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов</p>	
<p>ОПК-5 -Способен планировать, организовывать и контролировать работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования и технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p>	<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</p>	<p>Лабораторные занятия</p> <p>Отчет по лабораторным работам № 1</p> <p>Отчет по лабораторным работам № 2</p> <p>Отчет по лабораторным работам № 3</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Экзамен</p>

	<p>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 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</p>	
--	---	--

	процессов и информационных систем	
ОПК-6 -Способен планировать и организовать работы по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности с учетом энерго- и ресурсоэффективност и производственного цикла и продукта	<p>Д-1 - Демонстрировать ответственное отношение к работе, организаторские способности</p> <p>З-1 - Перечислить основные технические параметры и технологические характеристики эксплуатируемого оборудования и реализуемых технологических процессов</p> <p>З-2 - Назвать имеющиеся ограничения режимов эксплуатации оборудования и регламенты технологических процессов</p> <p>З-3 - Объяснить принципы энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта</p> <p>П-1 - Организовать в соответствии с разработанным утвержденным планом выполнение работ по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p> <p>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</p> <p>У-1 - Технически грамотно формулировать задания по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов с учетом имеющихся ограничений режимов эксплуатации оборудования и</p>	<p>Домашняя работа</p> <p>Коллоквиум</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Экзамен</p>

	<p>регламенты технологических процессов</p> <p>У-2 - Оценивать ход эксплуатации технологического оборудования и реализации технологических процессов на основании визуального анализа и показаний контрольно-измерительной аппаратуры</p> <p>У-3 - Обоснованно корректировать ход эксплуатации технологического оборудования и реализации технологических процессов, добиваясь повышения уровня энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта</p>	
--	---	--

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 – 0.6		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа</i>	3,9	70
<i>реферат</i>	3,12	30
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.2		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>коллоквиум</i>	3,16	50
<i>Научные доклады</i>	3,13	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 –0.2		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>отчет по лабораторным работам</i>	3,9	30
<i>отчет по лабораторным работам</i>	3,12	30
<i>отчет по лабораторным работам</i>	3,14	40
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 но (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. Электрохимические (био)сенсоры: конструкция, типы, принципы работы, применение

2. Портативные тест-системы и платформы

3. Неприродные рецепторы в конструкциях сенсорных систем

4. Коллоквиум по электрохимическим сенсорам и методам

5. Доклад с презентацией по выбранной теме

6. Исследование сенсоров и ВА-режимов регистрации вольтамперограмм

Примерные задания

С использованием анализатора Autolab провести регистрацию вольтамперограмм (по программе определения свинца) на модифицированных каломелью ТУЭ, изготовленных на основе углеродсодержащих чернил разных производителей. По величине фонового тока, форме и величине пика выбрать оптимальную марку углеродсодержащих чернил. С использованием выбранного ТУЭ провести регистрацию вольтамперограмм при разных способах наложения потенциала: линейная ВА, квадратно-волновая и дифференциально-импульсная ВА. По величине фонового тока, форме и величине пика выбрать оптимальный режим вольтамперометрического анализа. Провести анализ в оптимальном режиме на содержание ионов свинца в модельном растворе.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.1.3. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Определение антиоксидантной активности сыворотки крови

2. Инверсионно-вольтамперометрическое определение тяжелых металлов в крови

3. Амперометрическое бесферментное определение мочевины в диализной жидкости

4. Потенциометрическое исследование механизма взаимодействия антиоксидантов с гексацианоферратом (III) калия

5. Определение условно патогенных микроорганизмов E.coli в биообъектах с использованием магнитных наночастиц магнетита

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. Коллоквиум

Примерный перечень тем

1. Особенности строения белков и ферментов
2. Примеры биораспознавания для ферментов, ДНК и антител
3. Проведение сэндвичевого и конкурентного иммуноанализа
4. Компоненты биосенсора
5. Классификация сенсоров и их применение в электрохимических методах

исследования и анализа

Примерные задания

1. Приведите примеры биораспознавания для ферментов, ДНК и антител.
2. Какие группы иммуноглобулинов участвуют в связывании антигена?
3. Опишите особенности строения белков. Какие аминокислоты ходят в составе белков?
4. Каково строение ферментов? Раскройте понятия "апофермент", "кофактор", "кофермент", "металлофермент".
5. Раскройте смысл константы Михаэлиса и удельной активности фермента?
6. Опишите механизм обратимого и необратимого ингибирования.
7. Перечислите требования к сенсорам в вольтамперометрии. Каковы их особенности?

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Домашняя работа

Примерный перечень тем

1. ДНК-сенсоры в медицинской диагностике
2. Биосенсоры с наибольшей чувствительностью
3. Нанотехнологии в биосенсорах
4. Промышленные биосенсоры

Примерные задания

По данным вопросам дайте письменные ответы (на 1-1,5 стр.).

1. Электрод Кларка. Принцип работы кислородного датчика.
2. Биосенсоры для определения генетически модифицированных организмов.
3. Наиболее распространенные коммерческие биосенсоры.
4. Сенсоры для определения аскорбатов, лактата.
5. Сенсоры для определения ионов калия, кальция и натрия, рН, мембранного потенциала.
6. Диабет. Возможности сенсорного определения сопутствующих метаболитов.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.3. Научный доклад/доклад

Примерный перечень тем

1. Контроль уровня глюкозы и холестерина

2. Потенциалы в электрохимии: стандартный, формальный, диффузионный, мембранный
3. Основы и применение методов хроноамперометрии и хронопотенциометрии
4. Биохимические компоненты биосенсоров. Их выбор
5. Ферменты. Кинетические параметры ферментов. Примеры биораспознавания для ферментов.

Примерные задания

Выбрать тему из предложенных. Провести литературный поиск и критический анализ прочитанного. Предложить собственную оригинальную конструкцию (био)сенсорного устройства. Подготовить презентационный доклад на 5-7 мин (до 10 слайдов).

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.4. Реферат

Примерный перечень тем

1. История создания биосенсоров
2. Классификация биосенсоров
3. Сенсоры в методах вольтамперометрии. Их возможности и аналитические характеристики
4. Сенсоры в прямой кулонометрии и кулонометрическом титровании
5. Ионоселективные электроды в потенциометрическом определении катионного состава биологических объектов
6. Графен и углеродные нанотрубки в (био)сенсорах

Примерные задания

Провести поиск источников информации по выбранной теме. Проработать и систематизировать информацию по теме. Написать реферат на 12-16 стр печатного текста, включая титульный лист, оглавление, введение, основную часть, заключение и список используемых источников. В основной части прописать теоретические основы разработки биосенсоров, описать их конструкционные особенности и привести примеры сенсоров, используемых в медицине. Подготовить доклад на 5 мин.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.5. Отчет по лабораторным работам № 1

Примерный перечень тем

1. Определение антиоксидантной активности сыворотки крови

Примерные задания

Ознакомиться с методикой потенциометрического определения антиоксидантной активности. Сыворотку крови хорошо перемешать. Приготовить медиаторную систему и фосфатный буферный раствор. Собрать электрохимическую установку, включающую магнитную мешалку, рН-метр-иономер и ячейку, заполненную фосфатным буфером и медиаторной системой, с платиновым (РЭ) и хлоридсеребряным (ЭС) электродами. Зафиксировать начальный потенциал. После добавления аликвоты пробы опять зафиксировать потенциал. Измерения повторить трижды. По сдвигу потенциала в системе рассчитать антиоксидантную активность сыворотки крови с учетом разбавления. Провести статистическую обработку результатов анализа. В выводе раскрыть сущность метода определения интегральной АОА и привести результат.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.6. Отчет по лабораторным работам № 2

Примерный перечень тем

1. Инверсионно-вольтамперометрическое определение тяжелых металлов в крови

Примерные задания

Ознакомиться с методикой ИВ-определения концентрации ионов металлов в цельной крови с использованием ВА-анализатора "ИВА-5". Собрать электрохимическую установку, включающую магнитную мешалку, анализатор "ИВА-5" и ячейку, заполненную электролитом, с 3 электродами: РЭ - толсто пленочный модифицированный графитсодержащий электрод, ЭС - хлоридсеребряный электрод, ВЭ - стеклоуглеродный стержень. Провести по соответствующей программе предварительное электрохимическое восстановление модифицирующего слоя ТМГЭ. Проверить электролизер и электроды на чистоту, для чего последовательно запустить соответствующие программы и зарегистрировать фоновые вольтамперограммы цинка и меди. После проверки на чистоту по этим металлам перейти к анализу крови на их содержание. Регистрировать по три вольтамперограммы пробы и пробы с добавкой на каждый металл. Заполнить ячейку свежей порцией электролита, запустить программу по определению свинца и кадмия. Регистрировать по три вольтамперограммы пробы и пробы с добавкой. Получить результаты анализа. Провести их статистическую обработку. В выводе коротко описать ход выполнения работы и провести анализ полученных результатов.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.7. Отчет по лабораторным работам № 3

Примерный перечень тем

1. Амперометрическое бесферментное определение мочевины в диализной жидкости

Примерные задания

Ознакомиться с методикой хроноамперометрического определения содержания мочевины с использованием ВА-анализатора "ИВА-5" и программного обеспечения. Собрать электрохимическую установку, включающую магнитную мешалку, анализатор "ИВА-5" и ячейку, заполненную электролитом, с 3 электродами: РЭ - толсто пленочный углеродсодержащий электрод, ЭС - хлоридсеребряный электрод, ВЭ - стеклоуглеродный стержень. Перед анализом тщательно перемешать образцы диализной жидкости. Провести синтез наночастиц серебра из раствора нитрата серебра с цитратом натрия при довлении раствора тетрагидридобората натрия. Провести модифицирование ТУЭ путем капельного нанесения полученной суспензии серебра. Получить концентрат мочевины путем пропускания диализной жидкости через анионообменную колонку. Зарегистрировать циклическую вольтамперограмму, выбрать оптимальный потенциал для проведения анализа. Сформировать поверхность модифицированного ТУЭ путем многократного циклирования. Провести хроноамперометрическое определение мочевины в образцах при выбранном потенциале методом добавки. Зарегистрировать хроноамперограмму фона, фона с пробой и фона с пробой и добавкой. Измерить токи по хроноамперограммам, рассчитать концентрацию мочевины, провести статистическую обработку результатов. В выводах коротко описать этапы выполнения анализа и привести результат.

LMS-платформа – не предусмотрена

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

5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Сенсоры для определения глюкозы, холестерина
2. Сенсоры для определения мочевины
3. Антитело как основной компонент иммуносенсоров
4. Автоматизация ферментативных методов, применение ПИА
5. Электрохимические преобразователи сигнала биосенсоров
6. Антиоксиданты, входящие в состав биологических объектов
7. Биосенсоры. Классификация биосенсоров

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.