

Приложение
фонд оценочных средств по дисциплине
Физико-химические методы анализа

1. Критерии оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код и наименование формируемой компетенции	Критерии оценивания	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Наименование тем (разделов)*	Наименование оценочного средства	
				текущий контроль (включая контроль самостоятельной работы обучающихся)**	промежуточная аттестация***
ОПК-5. Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности.	<p>Знать: физико-химическую и биологическую характеристику почв региона, строение и состав почв; методы повышения плодородия почв.</p> <p>Уметь: отбирать пробы и проводить анализ почвенных образцов.</p> <p>Владеть: навыками агрохимического и эколого-токсикологического обследования сельскохозяйственных угодий.</p>	ИД-1ОПК-5 Проводит лабораторные анализы образцов почв, растений и удобрений.	Спектральные методы анализа. Основные понятия и определения. Законы поглощения света. Колориметрический метод анализа по собственному поглощению и с помощью реагентов.	Решение задач	Зачет
			Механизм поглощения видимых и ультрафиолетовых лучей. Спектры поглощения. Основные типы хромофоров. Возможности метода. Источники, монохроматоры и приемники излучения в видимой и ультрафиолетовой области.	Решение задач	
		ИД-2ОПК-5 Под	Удельная и молярная электропроводности.	Решение задач	

		<p>руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии.</p>	<p>Зависимость их от скорости движения ионов, концентрации электролита, температуры. Кондуктометрия. Сущность метода. Титрование сильной и слабой кислот и их смеси. Преимущество метода.</p>		
<p>Водородный показатель. Активность, коэффициент активности. Классификация электродов. Уравнение Нернста. Водородный электрод, достоинства и недостатки. Потенциометрия. Сущность метода потенциометрического титрования. Назначение индикаторных электродов и электродов сравнения. Принцип их действия. Пленочные электроды, стеклянный электрод, сульфидсеребряные электроды, основные правила работы с рН-электродами. Преимущество метода.</p>	<p>Решение задач</p>				
<p>Инверсионная вольтамперометрия.</p>	<p>Решение задач</p>				

			<p>Основы метода. Полярнографическая кривая. Количественный и качественный анализ. Полярнографический фон. Процессы, протекающие на электродах. Схема установки.</p>		
			<p>Ионно-обменная хроматография, сущность и классификация, хроматографических методов. Ионный обмен, катиониты, аниониты, ионообменные смолы. Избирательная сорбция.</p>		
		<p>ИД-ЗОПК-5 Использует классические и современные методы исследования в агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии.</p>	<p>Основы термического анализа, устройство и оборудование. Понятие о термограммах, термический анализ почв. Расшифровка термограмм</p>	Решение задач	
			<p>Понятие о спектроскопии. Инфракрасная спектроскопия. Спектроскопия Фурье</p>	Решение задач	
<p>ПК-3 Способен к выполнению лабораторных исследований проб почв, природных вод, атмосферных осадков,</p>	<p>Знать: перечень аттестованных методик для исследования состояния природных сред; основные</p>	<p>ИД-1_{ПК-3} Демонстрирует знания классических и современных методов исследований в агрохимии,</p>	<p>Спектральные методы анализа. Основные понятия и определения. Законы поглощения света. Колориметрический метод анализа по собственному поглощению и с помощью</p>	Решение задач	

растениеводческой продукции в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками	официальные источники информации о состоянии природных сред; Уметь: устанавливать связи между источниками информации, уровнями и источниками воздействий на природные среды и последствиями от них; пользоваться требованиями стандартов для различных методов исследований природных сред; интерпретировать информацию о состоянии компонентов и природной среды в целом, полученную при использовании различных методов экологических исследований	почвоведении и агроэкологии, способен провести лабораторные, вегетационные и полевые эксперименты.	реагентов.	Решение задач	
			Механизм поглощения видимых и ультрафиолетовых лучей. Спектры поглощения. Основные типы хромофоров. Возможности метода. Источники, монохроматоры и приемники излучения в видимой и ультрафиолетовой области.		
			Удельная и молярная электропроводности. Зависимость их от скорости движения ионов, концентрации электролита, температуры. Кондуктометрия. Сущность метода. Титрование сильной и слабой кислот и их смеси. Преимущество метода.		
			Инверсионная вольтперометрия. Основы метода. Полярографическая кривая. Количественный и качественный анализ. Полярографический фон. Процессы, протекающие на электродах. Схема установки.	Решение задач	

<p>Владеть: методами агрегирования различных фактов результатов исследований экологического состояния природных сред; методами экологических исследований графическим и числовым источникам информации</p>	<p>ИД-2_{ПК-3} Демонстрирует способность к обобщению и статистической обработке результатов исследований, формулированию выводов; оценке качества почв и растений по результатам анализа.</p>	<p>Основы термического анализа, устройство и оборудование. Понятие о термограммах, термический анализ почв. Расшифровка термограмм</p>	Решение задач	
		<p>Понятие о спектроскопии. Инфракрасная спектроскопия. Спектроскопия Фурье</p>	Решение задач	
	<p>ИД-3_{ПК-3} Демонстрирует знания систематики и экологии микроорганизмов, характеристики биологической активности почвы по микробиологическим и биохимическим показателям, владеет методами определения и оптимизации биологической активности почв.</p>	<p>Водородный показатель. Активность, коэффициент активности. Классификация электродов. Уравнение Нернста. Водородный электрод, достоинства и недостатки. Потенциометрия. Сущность метода потенциометрического титрования. Назначение индикаторных электродов и электродов сравнения. Принцип их действия. Пленочные электроды, стеклянный электрод, сульфидсеребряные электроды, основные правила работы с рН-</p>	Решение задач	

			электродами. Преимущество метода.		
--	--	--	--------------------------------------	--	--

2. Уровни сформированности компетенций, их критерии и шкала оценивания

Шкала оценивания сформированности индикаторов компетенций

Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Оценки сформированности индикаторов*	
	не зачтено	зачтено
ИД-1опк-5 Проводит лабораторные анализы образцов почв, растений и удобрений.	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
ИД-2ОПК-5 Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области агрохимии, агропочвоведения и	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме

агроэкологии.		
ИД-3ОПК-5 Использует классические и современные методы исследования в агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии.	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
ИД-1ПК-3 Демонстрирует знания классических и современных методов исследований в агрохимии, почвоведении и агроэкологии, способен провести лабораторные, вегетационные и полевые эксперименты.	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
ИД-2ПК-3 Демонстрирует способность к обобщению и статистической обработке результатов	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок

исследований, формулированию выводов; оценке качества почв и растений по результатам анализа.		
ИД-ЗПК-3 Демонстрирует знания систематики и экологии микроорганизмов, характеристики биологической активности почвы по микробиологическим и биохимическим показателям, владеет методами определения и оптимизации биологической активности почв.	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций	Оценка сформированности компетенций	Общепрофессиональные компетенции
Высокий	Зачтено	Обучающимся усвоена взаимосвязь основных понятий дисциплины, в том числе для решения профессиональных задач. Ответы на вопросы оценочных средств

		самостоятельны, исчерпывающие, содержание вопроса/задания оценочного средства раскрыто полно, профессионально, грамотно, продемонстрирован высокий уровень владения практическими умениями и навыками. Даны ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции.
Низкий	Не зачтено	Демонстрирует полное отсутствие теоретических знаний материала дисциплины, отсутствие практических умений и навыков

3. Оценочные средства, используемые в процессе формирования компетенций

3.1 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Наименование тем (разделов)	Задания (вопросы, темы) оценочного средства*
ОПК-5. Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности. ПК-3 Способен к выполнению лабораторных исследований проб почв, природных вод, атмосферных осадков, растениеводческой продукции в соответствии со стандартными	1. Спектральные методы анализа. Основные понятия и определения. Законы поглощения света. Колориметрический метод анализа по собственному поглощению и с помощью реагентов.	Задача 1. Сколько грамм вещества надо взять (2 столбик), чтобы приготовить раствор с концентрацией моль/л элемента (3 столбик) для спектрометрии.
	2. Механизм поглощения видимых и ультрафиолетовых лучей. Спектры поглощения. Основные типы хромофоров. Возможности	Задача 2. Сколько мл, такого раствора надо взять, чтобы при разбавлении в колбе на 50 мл он содержал заданную концентрацию. Результаты выразить в г/л и в моль/л вещества

(аттестованными) методиками	метода. Источники, монохроматоры и приемники излучения в видимой и ультрафиолетовой области.	
	3. Удельная и молярная электропроводности. Зависимость их от скорости движения ионов, концентрации электролита, температуры. Кондуктометрия. Сущность метода. Титрование сильной и слабой кислот и их смеси. Преимущество метода.	Задача 3. Молярный коэффициент поглощения комплекса в растворе при длине волны составляет см. табл. Кювета 1 см, $A_{\min}=0,01$. Рассчитать минимальную концентрацию, которую можно определить.
	4. Водородный показатель. Активность, коэффициент активности. Классификация электродов. Уравнение Нернста. Водородный электрод, достоинства и недостатки. Потенциометрия. Сущность метода потенциометрического титрования. Назначение индикаторных электродов и электродов сравнения. Принцип их действия. Пленочные электроды, стеклянный электрод, сульфидсеребряные электроды, основные правила работы с рН-электродами. Преимущество метода.	Задача 4. Составить схему гальванического элемента. Написать протекающие на электродах реакции и рассчитать ЭДС гальванического элемента.
5. Инверсионная вольтамперометрия. Основы метода. Полярографическая кривая. Количественный и качественный анализ. Полярографический фон. Процессы, протекающие на электродах. Схема установки.	Задача 5. ЭДС цепи (или рН), составленной из электродов составляет (см. свой вариант), определите рН или ЭДС цепи исследуемого раствора (X – искомая величина).	

	<p>6. Ионно-обменная хроматография, сущность и классификация, хроматографических методов. Ионный обмен, катиониты, аниониты, ионообменные смолы. Избирательная сорбция.</p>	<p>Задача 6. В стандартных растворах веществ с различной активностью металлов измерены электродные потенциалы ионоселективными электродами относительно хлорсеребряного электрода и получены следующие данные (по этим данным построить калибровочный график и определить активность (моль/л) исследуемого раствора).</p>
	<p>7. Основы термического анализа, устройство и оборудование. Понятие о термограммах, термический анализ почв. Расшифровка термограмм.</p>	<p>Задача 7. Потенциал ионоселективного электрода в исследуемом растворе соли объемом (V1), разбавленном до (V2) составил E, мВ. Определить содержание металла в растворе (ответ выразить в моль/л и в г/л).</p>
	<p>8. Понятие о спектроскопии. Инфракрасная спектроскопия. Спектроскопия Фурье</p>	<p>Задача 8. При титровании 50 мл HCl раствором NaOH получили значение удельной электропроводности (табл.). Построить график титрования в координатах . Определить точку эквивалентности. Рассчитать нормальность соляной кислоты. Задача 9. В колонку, заполненную сильнокислотным катионитом КУ-2,8 введен раствор, содержащий катионы (см. табл.). В какой последовательности выйдут эти катионы из колонки при вымывании их 0,5 М HCl? Дать пояснения.</p>

3.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Вопросы к зачету с оценкой

Код и наименование формируемой компетенции	Вопросы оценочного средства*
ОПК-5. Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности.	<ol style="list-style-type: none"> 1. В чем заключается особенность ионообменной адсорбции. 2. Что представляют собой катиониты и аниониты. 3. Приведите примеры использования ионообменной адсорбции в почвоведении и экологии. 4. Устройство и принцип действия ионообменной колонки. 5. Перечислите современные методы определения тяжелых металлов.

	<ol style="list-style-type: none"> 6. На чем основаны электрохимические методы анализа. 7. Особенности метода инверсионной вольтамперометрии 8. Достоинства метода инверсионной вольтамперометрии. 9. Основные физико-химические методы анализа. 10. Основные приемы используемые в физико-химических методах анализа. 11. Основной закон светопоглощения (схема работы фотоколориметра). 12. Ограничения и условия применимости закона Бугерта-Ламберта-Бера.
<p>ПК-3 Способен к выполнению лабораторных исследований проб почв, природных вод, атмосферных осадков, растениеводческой продукции в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Электрическая проводимость растворов. 2. Кондуктометрическое определение физико-химических свойств и характеристика веществ. 3. Кондуктометрическое титрование. 4. В чем сущность кондуктометрического титрования. 5. Электродный потенциал. 6. Стандартный гальванический элемент. 7. Электроды сравнения. 8. Диффузионный потенциал. 9. Стеклянные электроды. 10. Ионоселективные электроды. 11. Определение точки эквивалентности потенциометрическим титрованием. 12. Виды потенциометрического титрования. 13. Понятие о концентрирование, область применения 14. Соосаждение и коллекторы. 15. Термография принцип метода