

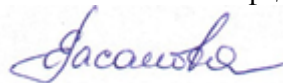
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**

**Факультет агрономии, агрохимии и экологии**

**Кафедра агрохимии, почвоведения и агроэкологии**

УТВЕРЖДАЮ

И.о. зав. кафедрой



Гасанова Е.С.

22.05.2020 г.

**Фонд оценочных средств**

по дисциплине Б1.В.ДВ.01.01 **Приборы и оборудование для НИР**  
для направления 35.06.01 Сельское хозяйство  
направленность Агрохимия

Уровень высшего образования – подготовка кадров высшей квалификации  
Квалификация выпускника – Исследователь. Преподаватель-исследователь

---

**1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Индекс	Формулировка	Разделы дисциплины						
		1	2	3	4	5	6	7
ОПК-1	Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции	+	+					
ОПК-3	Способность к разработке новых методов исследования и их применению в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции с учетом соблюдения авторских прав	+	+					
ОПК-4	Готовность организовать работу исследовательского коллектива по проблемам сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Владение современной методологией лабораторных и полевых исследований в области агрохимии	+	+	+	+	+	+	+
ПК-3	Способность применять в исследованиях современные приборы и оборудование			+	+	+	+	+

**2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

**2.1 Шкала академических оценок освоения дисциплины**

Виды оценок	Оценки	
Академическая оценка по 2-х балльной шкале (зачёт)	не зачтено	зачтено

## 2.2 Текущий контроль

Код	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ Задания		
						Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ОПК-1	Знать современные методы теоретических и экспериментальных исследований применяемые в агрохимии	1,2	Сформированные и систематические знания о современных методах исследования применяемых в агрохимии	Семинарские занятия, самостоятельная работа	Тестирование	Тесты из задания 3.3.1, вопросы 1-3, 21, 24-26, 31-45	Тесты из задания 3.3.1, вопросы 1-3, 21, 24-26, 31-45	Тесты из задания 3.3.1, вопросы 1-3, 21, 24-26, 31-45
	Уметь применять современные методы исследования для реализации проектов программ исследования почв и их охране	1,2	Умение применять современные методы исследования для реализации проектов программ исследования почв и их охране	Семинарские занятия, самостоятельная работа	Тестирование	Тесты из задания 3.3.1, вопросы 1-3, 21, 24-26, 31-45	Тесты из задания 3.3.1, вопросы 1-3, 21, 24-26, 31-45	Тесты из задания 3.3.1, вопросы 1-3, 21, 24-26, 31-45
	Иметь навыки и /или опыт деятельности по исследованию почвенных процессов и режимов	1,2	Навыки по исследованию почвенных процессов и режимов	Семинарские занятия, самостоятельная работа	Тестирование	Тесты из задания 3.3.1, вопросы 1-3, 21, 24-26, 31-45	Тесты из задания 3.3.1, вопросы 1-3, 21, 24-26, 31-45	Тесты из задания 3.3.1, вопросы 1-3, 21, 24-26, 31-45
ОПК-3	Знать основной круг проблем (задач), встречающихся в избранной сфере научной деятельности, и	1,2	Сформированные и систематические знания об основных проблемах, возникающих в агрохимии и	Семинарские занятия, самостоятельная работа	Тестирование	Тесты из задания 3.3.1, вопросы 1-3, 21, 24-26, 31-45	Тесты из задания 3.3.1, вопросы 1-3, 21, 24-26, 31-45	Тесты из задания 3.3.1, вопросы 1-3, 21, 24-26, 31-45

	основные способы их решения и методы исследования применяемые в агрохимии		способах их решения, методах исследования					
1,2	Уметь находить (выбирать) наиболее эффективные (методы) решения основных типов проблем (задач), встречающихся в агрохимии и анализировать, систематизировать и усваивать передовой опыт проведения научных исследований	1,2	Умение находить (выбирать) наиболее эффективные (методы) решения основных типов проблем (задач), встречающихся в агрохимии и анализировать, систематизировать и усваивать передовой опыт проведения научных исследований	Семинарские занятия, самостоятельная работа	Тестирование	Тесты из задания 3.3.1, вопросы 1-3, 21, 24-26, 31-45	Тесты из задания 3.3.1, вопросы 1-3, 21, 24-26, 31-45	Тесты из задания 3.3.1, вопросы 1-3, 21, 24-26, 31-45
1,2	Навыки и /или опыт деятельности владения современными методами, инструментами и технологией научно-исследовательской деятельности в агрохимической науке и навыки	1,2	Навыки владения современными методами, инструментами и технологией научно-исследовательской деятельности в агрохимической науке и навыки использования	Семинарские занятия, самостоятельная работа	Тестирование	Тесты из задания 3.3.1, вопросы 1-3, 21, 24-26, 31-45	Тесты из задания 3.3.1, вопросы 1-3, 21, 24-26, 31-45	Тесты из задания 3.3.1, вопросы 1-3, 21, 24-26, 31-45

	использования разработанных методов исследования с учетом правил соблюдения авторских прав		разработанных методов исследования с учетом правил соблюдения авторских прав					
ОПК-4	Знать основы организации работы исследовательского коллектива и правила техники безопасности при использовании современных приборов и оборудования для решения проблем сельского хозяйства, агрономии, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий	1-7	Сформированные и систематические знания основ организации работы исследовательского коллектива и правил техники безопасности при использовании современных приборов и оборудования для решения проблем сельского хозяйства, агрономии, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий	Семинарские занятия, самостоятельная работа	Тестирование	Тесты из задания 3.3.1, вопросы 1-45	Тесты из задания 3.3.1, вопросы 1-45	Тесты из задания 3.3.1, вопросы 1-45
	Уметь организовывать работу исследовательского коллектива,	1-7	Умение организовывать работу исследовательского коллектива,	Семинарские занятия, самостоятельная работа	Тестирование	Тесты из задания 3.3.1, вопросы 1-45	Тесты из задания 3.3.1, вопросы 1-45	Тесты из задания 3.3.1, вопросы 1-45

<p>соблюдать правила техники безопасности при использовании современных приборов и оборудования для решения проблем сельского хозяйства, агрономии, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий</p>		<p>соблюдать правила техники безопасности при использовании современных приборов и оборудования для решения проблем сельского хозяйства, агрономии, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства</p>					
<p>Иметь навыки организации работы исследовательского коллектива и соблюдения правил техники безопасности при использовании современных приборов и оборудования для решения проблем сельского хозяйства, агрономии, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства</p>	<p>1-7</p>	<p>Навыки организации работы исследовательского коллектива и соблюдения правил техники безопасности при использовании современных приборов и оборудования для решения проблем сельского хозяйства, агрономии, почвоведения, агрохимии, ландшафтного</p>	<p>Семинарские занятия, самостоятельная работа</p>	<p>Тестирование</p>	<p>Тесты из задания 3.3.1, вопросы 1-45</p>	<p>Тесты из задания 3.3.1, вопросы 1-45</p>	<p>Тесты из задания 3.3.1, вопросы 1-45</p>

	территорий		обустройства территорий					
ПК-1	Знать современные требования и методологию проведения полевых, вегетационных и лабораторных опытов	1-7	Сформированные и систематические знания современных требований и методологии проведения полевых, вегетационных и лабораторных опытов	Семинарские занятия, самостоятельная работа	Тестирование	Тесты из задания 3.3.1, вопросы 1-45	Тесты из задания 3.3.1, вопросы 1-45	Тесты из задания 3.3.1, вопросы 1-45
	Уметь закладывать и проводить полевые, вегетационные и лабораторные опыты с учетом современных возможностей агрохимии	1-7	Умение закладывать и проводить полевые, вегетационные и лабораторные опыты с учетом современных возможностей агрохимии	Семинарские занятия, самостоятельная работа	Тестирование	Тесты из задания 3.3.1, вопросы 1-45	Тесты из задания 3.3.1, вопросы 1-45	Тесты из задания 3.3.1, вопросы 1-45
	Иметь навыки и /или опыт деятельности по проведению агрохимических анализов, отбора почвенных и растительных образцов с учетом современных возможностей агрохимии	1-7	Навыки и опыт проведения агрохимических анализов, отбора почвенных и растительных образцов с учетом современных возможностей агрохимии	Семинарские занятия, самостоятельная работа	Тестирование	Тесты из задания 3.3.1, вопросы 1-45	Тесты из задания 3.3.1, вопросы 1-45	Тесты из задания 3.3.1, вопросы 1-45



ПК-3	Знать принципы работы современных приборов и оборудования	3-7	Сформированные и систематические знания о принципах работы современных приборов и оборудования	Семинарские занятия, самостоятельная работа	Тестирование	Тесты из задания 3.3.1, вопросы 4-20, 22, 23, 27-30	Тесты из задания 3.3.1, вопросы 4-20, 22, 23, 27-30	Тесты из задания 3.3.1, вопросы 4-20, 22, 23, 27-30
	Уметь использовать возможности современного оборудования для исследования процессов почвообразования	3-7	Умение использовать возможности современного оборудования для исследования процессов почвообразования	Семинарские занятия, самостоятельная работа	Тестирование	Тесты из задания 3.3.1, вопросы 4-20, 22, 23, 27-30	Тесты из задания 3.3.1, вопросы 4-20, 22, 23, 27-30	Тесты из задания 3.3.1, вопросы 4-20, 22, 23, 27-30
	Иметь навыки и /или опыт деятельности по использованию современного оборудования в исследованиях процессов антропогенной и естественной трансформации почв	3-7	Навыки использования современного оборудования в исследованиях процессов антропогенной и естественной трансформации почв	Семинарские занятия, самостоятельная работа	Тестирование	Тесты из задания 3.3.1, вопросы 4-20, 22, 23, 27-30	Тесты из задания 3.3.1, вопросы 4-20, 22, 23, 27-30	Тесты из задания 3.3.1, вопросы 4-20, 22, 23, 27-30

## 2.3 Промежуточная аттестация

Код	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№Задания		
				Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ОПК-1	- уметь применять современные методы исследования для реализации проектов исследований свойств почв в связи с применением удобрений и качества растениеводческой продукции	Семинарские занятия, самостоятельная работа	Зачет (устный опрос), тестирование	Задания из раздела 3.2, вопросы 1-6, 44-65, тесты из задания 3.3.2, вопросы 1-4, 11-13, 18-20, 24-30	Задания из раздела 3.2, вопросы 1-6, 44-65, тесты из задания 3.3.2, вопросы 1-4, 11-13, 18-20, 24-30	Задания из раздела 3.2, вопросы 1-6, 44-65, тесты из задания 3.3.2, вопросы 1-4, 11-13, 18-20, 24-30
	- иметь навыки и /или опыт деятельности по исследованию почвенных процессов и режимов	Семинарские занятия, самостоятельная работа	Зачет (устный опрос), тестирование	Задания из раздела 3.2, вопросы 1-6, 44-65, тесты из задания 3.3.2, вопросы 1-4, 11-13, 18-20, 24-30	Задания из раздела 3.2, вопросы 1-6, 44-65, тесты из задания 3.3.2, вопросы 1-4, 11-13, 18-20, 24-30	Задания из раздела 3.2, вопросы 1-6, 44-65, тесты из задания 3.3.2, вопросы 1-4, 11-13, 18-20, 24-30
	- знать современные методы теоретических и экспериментальных исследований применяемые в агрохимии	Семинарские занятия, самостоятельная работа	Зачет (устный опрос), тестирование	Задания из раздела 3.2, вопросы 1-6, 44-65, тесты из задания 3.3.2, вопросы 1-4, 11-13, 18-20, 24-30	Задания из раздела 3.2, вопросы 1-6, 44-65, тесты из задания 3.3.2, вопросы 1-4, 11-13, 18-20, 24-30	Задания из раздела 3.2, вопросы 1-6, 44-65, тесты из задания 3.3.2, вопросы 1-4, 11-13, 18-20, 24-30
ОПК-3	- уметь находить (выбирать) наиболее эффективные (методы) решения основных типов проблем (задач), встречающихся в агрохимии и анализировать, систематизировать и усваивать передовой опыт проведения	Семинарские занятия, самостоятельная работа	Зачет (устный опрос), тестирование	Задания из раздела 3.2, вопросы 1-6, 44-65, тесты из задания 3.3.2, вопросы 1-4, 11-	Задания из раздела 3.2, вопросы 1-6, 44-65, тесты из задания 3.3.2, вопросы 1-4, 11-	Задания из раздела 3.2, вопросы 1-6, 44-65, тесты из задания 3.3.2, вопросы 1-4, 11-

	научных исследований			13, 18-20, 24-30	13, 18-20, 24-30	13, 18-20, 24-30
	- иметь навыки и /или опыт деятельности владения современными методами, инструментами и технологией научно-исследовательской деятельности в агрохимической науке и навыки использования разработанных методов исследования с учетом правил соблюдения авторских прав	Семинарские занятия, самостоятельная работа	Зачет (устный опрос), тестирование	Задания из раздела 3.2, вопросы 1-6, 44-65, тесты из задания 3.3.2, вопросы 1-4, 11-13, 18-20, 24-30	Задания из раздела 3.2, вопросы 1-6, 44-65, тесты из задания 3.3.2, вопросы 1-4, 11-13, 18-20, 24-30	Задания из раздела 3.2, вопросы 1-6, 44-65, тесты из задания 3.3.2, вопросы 1-4, 11-13, 18-20, 24-30
	- знать основной круг проблем (задач), встречающихся в избранной сфере научной деятельности, и основные способы их решения и методы исследования, применяемые в агрохимии	Семинарские занятия, самостоятельная работа	Зачет (устный опрос), тестирование	Задания из раздела 3.2, вопросы 1-6, 44-65, тесты из задания 3.3.2, вопросы 1-4, 11-13, 18-20, 24-30	Задания из раздела 3.2, вопросы 1-6, 44-65, тесты из задания 3.3.2, вопросы 1-4, 11-13, 18-20, 24-30	Задания из раздела 3.2, вопросы 1-6, 44-65, тесты из задания 3.3.2, вопросы 1-4, 11-13, 18-20, 24-30
ОПК-4	- уметь организовывать работу исследовательского коллектива, соблюдать правила техники безопасности при использовании современных приборов и оборудования для решения проблем сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий	Семинарские занятия, самостоятельная работа	Зачет (устный опрос), тестирование	Задания из раздела 3.2, вопросы 1-65, тесты из задания 3.3.2, вопросы 1-30	Задания из раздела 3.2, вопросы 1-65, тесты из задания 3.3.2, вопросы 1-30	Задания из раздела 3.2, вопросы 1-65, тесты из задания 3.3.2, вопросы 1-30
	- иметь навыки и /или опыт деятельности по организации работы	Семинарские занятия,	Зачет (устный опрос),	Задания из раздела 3.2,	Задания из раздела 3.2,	Задания из раздела 3.2,

	исследовательского коллектива и соблюдению правил техники безопасности при использовании современных приборов и оборудования для решения проблем сельского хозяйства, агрономии, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий	самостоятельная работа	тестирование	вопросы 1-65, тесты из задания 3.3.2, вопросы 1-30	вопросы 1-65, тесты из задания 3.3.2, вопросы 1-30	вопросы 1-65, тесты из задания 3.3.2, вопросы 1-30
	- знать основы организации работы исследовательского коллектива и правила техники безопасности при использовании современных приборов и оборудования для решения проблем сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий	Семинарские занятия, самостоятельная работа	Зачет (устный опрос), тестирование	Задания из раздела 3.2, вопросы 1-65, тесты из задания 3.3.2, вопросы 1-30	Задания из раздела 3.2, вопросы 1-65, тесты из задания 3.3.2, вопросы 1-30	Задания из раздела 3.2, вопросы 1-65, тесты из задания 3.3.2, вопросы 1-30
ПК-1	- уметь закладывать и проводить полевые, вегетационные и лабораторные опыты с учетом современных возможностей агрохимии	Семинарские занятия, самостоятельная работа	Зачет (устный опрос), тестирование	Задания из раздела 3.2, вопросы 1-65, тесты из задания 3.3.2, вопросы 1-30	Задания из раздела 3.2, вопросы 1-65, тесты из задания 3.3.2, вопросы 1-30	Задания из раздела 3.2, вопросы 1-65, тесты из задания 3.3.2, вопросы 1-30
	- иметь навыки и /или опыт деятельности по проведению агрохимических анализов, отбора почвенных и растительных образцов с учетом современных возможностей агрохимии	Семинарские занятия, самостоятельная работа	Зачет (устный опрос), тестирование	Задания из раздела 3.2, вопросы 1-65, тесты из задания 3.3.2, вопросы 1-30	Задания из раздела 3.2, вопросы 1-65, тесты из задания 3.3.2, вопросы 1-30	Задания из раздела 3.2, вопросы 1-65, тесты из задания 3.3.2, вопросы 1-30
	- знать современные требования и	Семинарские	Зачет (устный	Задания из	Задания из	Задания из

	методологию проведения полевых, вегетационных и лабораторных опытов	занятия, самостоятельная работа	опрос), тестирование	раздела 3.2, вопросы 1-65, тесты из задания 3.3.2, вопросы 1-30	раздела 3.2, вопросы 1-65, тесты из задания 3.3.2, вопросы 1-30	раздела 3.2, вопросы 1-65, тесты из задания 3.3.2, вопросы 1-30
ПК-3	- уметь использовать возможности современных приборов и оборудования для решения проблем агрохимии	Семинарские занятия, самостоятельная работа	Зачет (устный опрос), тестирование	Задания из раздела 3.2, вопросы 7-43, тесты из задания 3.3.2, вопросы 5-10, 14-17, 21-23	Задания из раздела 3.2, вопросы 7-43, тесты из задания 3.3.2, вопросы 5-10, 14-17, 21-23	Задания из раздела 3.2, вопросы 7-43, тесты из задания 3.3.2, вопросы 5-10, 14-17, 21-23
	- иметь навыки и /или опыт деятельности по использованию современного оборудования в исследованиях процессов антропогенной и естественной трансформации почв	Семинарские занятия, самостоятельная работа	Зачет (устный опрос), тестирование	Задания из раздела 3.2, вопросы 7-43, тесты из задания 3.3.2, вопросы 5-10, 14-17, 21-23	Задания из раздела 3.2, вопросы 7-43, тесты из задания 3.3.2, вопросы 5-10, 14-17, 21-23	Задания из раздела 3.2, вопросы 7-43, тесты из задания 3.3.2, вопросы 5-10, 14-17, 21-23
	- знать принципы работы современных приборов и оборудования	Семинарские занятия, самостоятельная работа	Зачет (устный опрос), тестирование	Задания из раздела 3.2, вопросы 7-43, тесты из задания 3.3.2, вопросы 5-10, 14-17, 21-23	Задания из раздела 3.2, вопросы 7-43, тесты из задания 3.3.2, вопросы 5-10, 14-17, 21-23	Задания из раздела 3.2, вопросы 7-43, тесты из задания 3.3.2, вопросы 5-10, 14-17, 21-23

## 2.4 Критерии оценки на экзамене

Не предусмотрен

## 2.5 Критерии оценки устного опроса

Оценка экзаменатора, уровень	Критерии
Зачет	обучающийся в соответствии с компетенциями ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-3: - демонстрирует уверенные знания предмета дисциплины, допускаются небольшие ошибки; - в целом успешно применяет умения, допускаются не существенные ошибки; - владеет навыками, допускаются не существенные ошибки - выполнил программу лабораторных занятий во время изучения дисциплины, - при проведении зачёта в виде устного опроса дал ответы, соответствующие, как минимум, критериям удовлетворительной оценки теоретического курса: показал знание основных положений учебной дисциплины, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной литературой
Не зачет	обучающийся в соответствии с компетенциями ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-3: - не имеет базовых знаний по дисциплине; - отсутствуют умения предусмотренные компетенциями; - не сформированы навыки предусмотренные компетенциями; - не выполнил программу лабораторных занятий; - при проведении устного опроса дал ответы не соответствующие, как минимум, критериям удовлетворительной оценки теоретического курса: неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

## 2.6 Критерии оценки тестов

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки	Показатель оценки сформированной компетенции
Пороговый	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать языковые явления.	Не менее 55 % баллов за задания теста.
Продвинутый	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет на практике пройденный материал.	Не менее 75 % баллов за задания теста.
Высокий	Обучающийся анализирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.	Не менее 90 % баллов за задания теста.
Компетенция не сформирована		Менее 55 % баллов за задания теста.

## 2.7 Допуск к сдаче зачёта

- 1.Посещение занятий. Допускается один пропуск без предъявления справки.
2. Выполнение домашних заданий.
3. Активное участие в работе на занятиях.

**3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

## 3.1 Вопросы к экзамену

«Не предусмотрен»

## 3.2 Вопросы к зачету

- 1.Какова масса пробы для анализа образца микрометодом?
- 2.Чем инструментальные методы отличаются от химических?
- 3.Каковы преимущества и недостатки инструментальных методов анализа?
- 4.Какие метрологические характеристики позволяют оценить погрешность результатов анализа?
- 5.Назовите методы прямых и косвенных измерений.
- 6.На результаты каких измерений (прямых или косвенных) большое влияние оказывает приборная ошибка?

7. Какие методы спектрального анализа основаны на явлениях светопоглощения и эмиссии света?
8. Сформулируйте основной закон светопоглощения (Бугера-Ламберта-Бэра).
9. Какие факторы влияют на интенсивность света, проходящего через раствор?
10. Дайте определение понятия – молярный коэффициент поглощения.
11. Как определить молярный коэффициент поглощения?
12. Чем фотокolorиметры отличаются от спектрофотометров?
13. Какие объекты можно анализировать с помощью фотокolorиметров и спектрофотометров?
14. В чём особенности метода атомно-абсорбционного анализа?
15. Какие элементы можно определять атомно-абсорбционным методом?
16. Что происходит с пробой в процессе анализа в пламенной фотометрии?
17. Какие элементы лучше всего определять методом пламенной фотометрии?
18. Назовите способы атомизации проб?
19. Какой способ атомизации обладает наилучшими аналитическими характеристиками?
20. Чем флуоресценция отличается от фосфоресценции?
21. Какие вещества можно определять флуометрически?
22. Какие методы рентгеновской спектроскопии наиболее применимы на практике?
23. Какие физические явления лежат в основе методов рентгеноструктурного анализа и турбидиметрии?
24. Какие физические явления лежат в основе методов нефелометрии, рефрактометрии и поляриметрии?
25. Какие свойства образца можно исследовать с помощью рентгеноструктурного анализа?
26. В чём различие между турбидиметрией и нефелометрией?
27. Какую область спектра используют при исследовании светорассеивания?
28. Опишите принцип метода рефрактометрии?
29. Какие вещества можно определять с помощью рефрактометрии, поляриметрии?
30. Что понимают под оптической активностью вещества?
31. В чём суть ядерного магнитного резонанса?
32. Почему методы ядерного магнитного резонанса относят к радиоскопическим?
33. Что называют спектром ЯМР?
34. Какую информацию о веществе можно получить по ЯМР-спектрам?
35. В чём состоит принцип ЯМР-томографии? Где он применяется?
36. В чём заключается суть явления электронного парамагнитного резонанса?
37. В какой области исследований применяют электронный парамагнитный резонанс?
38. Как измеряют электродный потенциал?
39. Чем индикаторный электрод отличается от электрода сравнения?
40. Какими электрохимическими характеристиками должен обладать идеально работающий индикаторный электрод?
41. В каких исследованиях используют метод прямой потенциометрии?
42. Достоинства и недостатки ионометрии и потенциометрического анализа.
43. В чём заключается преимущества потенциометрического метода определения конечной точки титрования?
44. Какие электрические характеристики используются в качестве аналитического сигнала в кондуктометрии, кулонометрии, полярографии?
45. Какой из методов, прямая кондуктометрия или кондуктометрическое титрование обладает большей селективностью?
46. Дайте определение понятию – электролиз.
47. Какие параметры поляриметрии используют при характеристике качественного состава раствора и при определении концентрации компонента?
48. В чём особенность амперометрического титрования?
49. Какие задачи исследования можно решать в рамках термогравиметрического анализа?
50. В чём заключаются достоинства и недостатки ферментативных методов анализа?



51. Назовите разновидности ферментативных методов анализа. Где они используются?
52. Что такое изотопы?
53. С помощью каких приборов, можно измерять радиоактивность?
54. В чем особенности ридиометрического титрования?
55. Какой принцип лежит в основе масс-спектрометрии?
56. Какие свойства веществ лежат в основе хроматографических методов анализа?
57. На какие группы подразделяют хроматографические методы анализа по механизму взаимодействия сорбата и сорбента?
58. Что такое иониты? В чём заключается процесс ионного обмена?
59. Какие вещества можно разделить с помощью ионообменной хроматографии?
60. Какой принцип разделения лежит в основе осадочной хроматографии?
61. Какие существуют виды хроматографии по способу ввода пробы?
62. Назовите основные узлы хроматографа?
63. В чём разница между газовым, и жидкостным хроматографом?
64. Основные характеристики хроматограммы?
65. Какие детекторы используют в газовых и жидкостных хроматографах?

### **3.3 Тестовые задания**

#### **3.3.1 Тестовые задания для текущего контроля знаний**

1. Какой из перечисленных методов не относится к инструментальным
  1. Фотометрия
  2. Титриметрия
  3. Хроматография
  4. Кондуктометрия
2. Метрологическими характеристиками результатов анализа являются:
  1. погрешность измерения
  2. нормальное распределение Гауса и t-распределение Стьюдента
  3. обнаружение промахов
  4. все выше перечисленные признаки
3. Распределите в хронологическом порядке этапы анализа
  1. количественное измерение
  2. расчёт результатов анализа
  3. разложение или растворение пробы
  4. выбор метода анализа
  5. отбор пробы
  6. разделение компонентов, концентрирование
4. Основным законом светопоглощения является:
  1. закон Авогадро
  2. закон Бугера-Ламберта-Бера
  3. закон Менделеева-Клайперона
  4. закон кулона
5. Укажите математическую зависимость оптической плотности от молярной концентрации:
  1. степенная функция
  2. показательная функция
  3. обратно пропорциональная зависимость
  4. прямо пропорциональная зависимость

6. К эмиссионному спектральному анализу относится:

1. фотоэлектродколориметрия
2. пламенная фотометрия
3. турбидиметрия
4. рефрактометрия

7. В агрохимической лаборатории поляриметрический анализ применяют:

1. как метод извлечения подвижных форм тяжёлых металлов из почв
2. для определения концентрации сахаров в растворах
3. для определения концентрации сульфатов и хлоридов в растворах
4. как метод контроля качества минеральных удобрений

8. Оптической плотностью раствора называют:

1. отношение синуса угла падения луча к синусу угла его преломления
2. излучение, связанное с возвращением возбуждённого электрона в основное состояние
3. отрицательный десятичный логарифм от величины светопропускания
4. отрицательный десятичный логарифм от концентрации катионов водорода в растворе

9. К методам абсорбционной спектроскопии относится:

1. фотометрический метод
2. фотометрия пламени
3. рефрактометрия
4. атомная флуоресценция

10. Рефрактометрический метод в агрохимии применяется для:

1. анализа содержания сахара в плодах и овощах
2. определения жирности молока
3. определения элементов – металлов в почве
4. определения фосфатов железа в почвах

11. Какой из перечисленных методов не относится к прямой потенциометрии?

1. редоксметрия
2. ионометрия
3. потенциометрическое титрование
4. рН-метрия

12. Достоинствами метода потенциометрического титрования являются:

1. отсутствие субъективных ошибок, связанных с наблюдением за изменением окраски индикатора
2. возможность титрования мутных и окрашенных растворов
3. возможность определения нескольких компонентов смеси
4. все выше перечисленные утверждения

13. Прибор для измерения величины электродного потенциала называется:

1. спектрофотометр
2. рефрактометр
3. потенциометр
4. фотоэлектродколориметр

14. Ионоселективными электродами являются:

1. стеклянный
2. хлоридсеребряный
3. хингидронный

4. фтоидный

15. В потенциометрии часто используется электродом сравнения:

1. каломельный
2. стеклянный
3. хлоридсеребряный
4. хингидронный

16. Для определения pH можно использовать электроды:

1. водородный
2. хлоридсеребряный
3. нитрат-селективный
4. стеклянный

17. Хроматографический метод разработал:

1. Ломоносов
2. Цвет
3. Лавуазье
4. Зелинский

18. Хроматографический пик характеризуют:

1. высотой
2. шириной
3. площадью
4. все выше перечисленные

19. Подвижной фазой в газовой хроматографии является:

1. газ
2. пар
3. жидкость
4. твёрдый сорбент

20. Закончите формулировку: сорбционную способность ионита количественно характеризует...

1. ... удельная поверхность
2. ... размер частиц ионита
3. ... обменная ёмкость
4. ... способность частиц к набуханию

21. Физические методы анализа основаны на взаимодействии определяемого вещества с...

1. электромагнитным излучением
2. количеством электричества
3. внешним напряжением
4. внешним давлением

22. Зависимость оптической плотности от концентрации вещества в растворе называется законом ...

1. Фарадея
2. Снелла
3. Бугера-Ламберта-Бера
4. Нернста

23. При соблюдении основного закона светопоглощения на величину оптической плотности светопоглощающего раствора влияют... (два варианта ответа)

1. концентрация вещества
2. объём раствора
3. длина волны падающего света

24. Физический метод анализа, основанный на изучении спектров испускания, называется...

1. спектрофотометрическим
2. атомно-абсорбционным
3. эмиссионным
4. рентгенографическим

25. Процесс перевода вещества в атомарное состояние называется...

1. распылением
2. ионизацией
3. эмиссией
4. атомизацией

26. Перевод вещества в атомарное состояние чаще всего осуществляется с использованием...

1. высокого давления
2. пламени
3. ультразвука
4. радиочастоты

27. Методом фотометрии пламени чаще определяют...

1. анионы кислот
2. катионы водорода
3. катионы тяжёлых металлов
4. катионы щелочных металлов

28. Физический метод анализа, в основе которого используется способность электромагнитного излучения вызывать свечение исследуемого объекта называется...

1. фотоколориметрическим
2. эмиссионным
3. люминесцентным
4. атомно-абсорбционным

29. Методом люминесценции (флуориметрии) чаще других определяют сложные ...

1. органические вещества
2. неорганические ионы
3. лиганды
4. катализаторы

30. В рефрактометрическом анализе концентрация определяемого вещества пропорциональна...

1. оптической плотности
2. углу вращения плоскости поляризации
3. интенсивности светового потока, возникающего при эмиссии
4. показателю преломления

31. В основе нефелометрии лежит измерение...

1. длины волны падающего света

- 2.плотности раствора
- 3.интенсивности падающего света
- 4.интенсивности светорассеивания

32.С помощью метода нефелометрии можно определить... крупной частицы

- 1.заряд
- 2.состав
- 3.размер
- 4.плотность

33.При количественном определении веществ методом прямой потенциометрии используется зависимость...

- 1.потенциала индикаторного электрода от объёма прилитого титранта
- 2.силы тока от концентрации определяемого вещества
- 3.силы тока от потенциала
- 4.потенциала индикаторного электрода от концентрации определяемого вещества

34.Прямая потенциометрия основана на законе...

- 1.Фарадея
- 2.Снелла
- 3.Бугера-Ламберта-Бера
- 4.Нернста

35.Факторами, от которых зависит величина скачка кривой потенциометрического комплексонометрического титрования, являются...(не менее двух вариантов ответов)

- 1.концентрация определяемого вещества
- 2.выбор электрода сравнения
- 3.устойчивость комплекса

36.Метод, основанный на измерении электропроводности растворов или расплавов электролитов, называется...

- 1.спектрометрией
- 2.кондуктометрией
- 3.кулонометрией
- 4.вольтамперометрией

37.Метод кулонометрии основан на зависимости количества выделившегося на электродах вещества от ...

- 1.длины волны излучения
- 2.количества электричества
- 3.показателя преломления
- 4.потенциала электрода

38.Аналитическим сигналом при проведении количественного анализа методом полярографии является...

- 1.скачок потенциала
- 2.время электролиза
- 3.величина предельного тока
- 4.величина приложенного потенциала

39.Для определения глюкозы применяют реакцию её окисления кислородом воздуха, катализируемую ферментом...

1. глюкозооксидазой
2. холинэстеразой
3. амилазой
4. люциферазой

40. Идентификация нуклидов в методе активационного анализа обычно основана на различных значениях...

1. молярных масс
2. температур испарения
3. периодов полураспада
4. времени полного разложения

41. Явление ядерного магнитного резонанса возникает в результате воздействия на объект волн... спектра

1. ультрафиолетового
2. радиочастотного
3. рентгеновского
4. инфракрасного

42. На различной адсорбционной способности веществ основан метод качественного и количественного анализа, который называется...

1. хроматографией
2. голографией
3. полярографией
4. флюорографией

43. Хроматографический метод разделения веществ, основанный на различной растворимости осадков компонентов смеси с реагентом на носителе называется... хроматографией

1. вытеснительной
2. ионообменной
3. осадочной
4. адсорбционной

44. Ионообменный метод разделения катионов основан на реакции...

1.  $\text{Ran-H}^+ + \text{Me}^+ = \text{Ran Me}^+ + \text{H}^+$
2.  $\text{Ran-H}^+ + \text{An}^- = \text{RanAn}^- + \text{HAn}^-$
3.  $\text{RKtOH}^- + \text{An}^- = \text{RKtAn}^- + \text{OH}^-$
4.  $\text{RKtOH}^- + \text{Me}^+ = \text{RKt}^+ + \text{MeOH}$

45. Устройство для непрерывной регистрации концентрации компонентов, выходящих из колонки называется...

1. пирометром
2. ареометром
3. вольтметром
4. детектором

### 3.3.2. Тестовые задания для промежуточного контроля знаний

1. Метрологическими характеристиками результатов анализа являются:

- : погрешность измерения
- : нормальное распределение Гауса и t-распределение Стьюдента
- : обнаружение промахов

+ : все выше перечисленные признаки

2. Основным законом светопоглощения является:

- : закон Авогадро

+ : закон Бугера-Ламберта-Бера

- : закон Менделеева-Клайперона

- : закон кулона

3. Укажите математическую зависимость оптической плотности от молярной концентрации:

- : степенная функция

- : показательная функция

- : обратно пропорциональная зависимость

+ : прямо пропорциональная зависимость

4. К эмиссионному спектральному анализу относится:

- : фотоэлектродколориметрия

+ : пламенная фотометрия

- : турбидиметрия

- : рефрактометрия

5. В агрохимической лаборатории поляриметрический анализ применяют:

- : как метод извлечения подвижных форм тяжёлых металлов из почв

+ : для определения концентрации сахаров в растворах

- : для определения концентрации сульфатов и хлоридов в растворах

- : как метод контроля качества минеральных удобрений

6. Рефрактометрический метод в агрохимии применяется для:

+ : анализа содержания сахара в плодах и овощах

- : определения жирности молока

- : определения элементов – металлов в почве

- : определения фосфатов железа в почвах

7. Какой из перечисленных методов не относится к прямой потенциометрии?

+ : редоксметрия

- : ионометрия

- : потенциометрическое титрование

- : рН-метрия

8. Достоинствами метода потенциометрического титрования являются:

- : отсутствие субъективных ошибок, связанных с наблюдением за изменением окраски индикатора

- : возможность титрования мутных и окрашенных растворов

- : возможность определения нескольких компонентов смеси

+ : все выше перечисленные утверждения

9. Прибор для измерения величины электродного потенциала называется:

- : спектрофотометр

- : рефрактометр

+ : потенциометр

- : фотоэлектродколориметр

10. В потенциометрии часто используется электродом сравнения:

- : каломельный

- : стеклянный

+ : хлоридсеребряный

- : хингидронный

11. Хроматографический пик характеризуют:

- : высотой

- : шириной

- : площадью

+ : все выше перечисленные

12. Зависимость оптической плотности от концентрации вещества в растворе называется законом ...
- : Фарадея
  - : Снелла
  - +: Бугера-Ламберта-Бера
  - : Нернста
13. При соблюдении основного закона светопоглощения на величину оптической плотности светопоглощающего раствора влияют... (два варианта ответа)
- +: концентрация вещества
  - : объём раствора
  - : длина волны падающего света
  - : длина оптического пути
14. Физический метод анализа, основанный на изучении спектров испускания, называется...
- +: спектрофотометрическим
  - : атомно-абсорбционным
  - : эмиссионным
  - : рентгенографическим
15. Процесс перевода вещества в атомарное состояние называется...
- : распылением
  - : ионизацией
  - : эмиссией
  - +: атомизацией
16. Перевод вещества в атомарное состояние чаще всего осуществляется с использованием...
- : высокого давления
  - +: пламени
  - : ультразвука
  - : радиочастоты
17. Методом фотометрии пламени чаще определяют...
- : анионы кислот
  - : катионы водорода
  - : катионы тяжёлых металлов
  - +: катионы щелочных металлов
18. В рефрактометрическом анализе концентрация определяемого вещества пропорциональна...
- : оптической плотности
  - : углу вращения плоскости поляризации
  - : интенсивности светового потока, возникающего при эмиссии
  - +: показателю преломления
19. В основе нефелометрии лежит измерение...
- : длины волны падающего света
  - : плотности раствора
  - : интенсивности падающего света
  - +: интенсивности светорассеивания
20. С помощью метода нефелометрии можно определить... крупной частицы
- : заряд
  - : состав
  - : размер
  - : плотность
21. При количественном определении веществ методом прямой потенциометрии используется зависимость...
- +: потенциала индикаторного электрода от объёма прилитого титранта
  - : силы тока от концентрации определяемого вещества
  - : силы тока от потенциала



-: потенциала индикаторного электрода от концентрации определяемого вещества

22. Прямая потенциометрия основана на законе...

-: Фарадея

-: Снелла

-: Бугера-Ламберта-Бера

+: Нернста

23. Метод, основанный на измерении электропроводности растворов или расплавов электролитов, называется...

-: спектрометрией

+: кондуктометрией

: кулонометрией

-: вольтамперометрией

24. Метод кулонометрии основан на зависимости количества выделившегося на электродах вещества от ...

-: длины волны излучения

+: количества электричества

-: показателя преломления

-: потенциала электрода

25. Аналитическим сигналом при проведении количественного анализа методом полярографии является...

+: скачок потенциала

-: время электролиза

-: величина предельного тока

-: величина приложенного потенциала

26. Для определения глюкозы применяют реакцию её окисления кислородом воздуха, катализируемую ферментом...

+: глюкозооксидазой

-: холинэстеразой

-: амилазой

-: люциферазой

27. Явление ядерного магнитного резонанса возникает в результате воздействия на объект волн... спектра

-: ультрафиолетового

+: радиочастотного

-: рентгеновского

-: инфракрасного

28. На различной адсорбционной способности веществ основан метод качественного и количественного анализа, который называется...

+: хроматографией

-: голографией

-: полярографией

-: флюорографией

29. Хроматографический метод разделения веществ, основанный на различной растворимости осадков компонентов смеси с реагентом на носителе называется... хроматографией

-: вытеснительной

-: ионообменной

+: осадочной

-: адсорбционной

30. Устройство для непрерывной регистрации концентрации компонентов, выходящих из колонки называется...

-: пирометром

-: ареометром

-: вольтметром

+: детектором

## Типовые задачи

1. Рассчитать содержание фосфора в почве, если для анализа взято 4 г почвы, 100 мл уксусной кислоты, из фильтрата взято для окрашивания 10 мл, оптическая плотность окрашенного раствора – 0,2, калибровочный коэффициент прибора – 0,164.

2. Рассчитать калибровочный коэффициент для ФЭКа при использовании кюветы толщиной 50 мм, если известно, что для кюветы 30 мм он равен 0,3.

3. Рассчитать калибровочный коэффициент для ФЭКа при определении азота в почве при применении оптической плотности стандартного раствора с содержанием азота 0,01 мг/мл получена величина 0,2.

### 3.4 Реферат

«Не предусмотрен»

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

##### **4.1 Положение о формах, периодичности и порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся:**

Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся П ВГАУ 1.1.01 – 2017

##### **4.2 Методические указания по проведению текущего контроля**

1.	Сроки проведения текущего контроля	На практических занятиях
2.	Место и время проведения текущего контроля	В учебной аудитории в течение практического занятия
3.	Требования к техническому оснащению аудитории	в соответствии с ОП ВО и рабочей программой
4.	Ф.И.О. преподавателя (ей), проводящих процедуру контроля	Мязин Н.Г., Брехов П.Т.
5.	Вид и форма заданий	Собеседование
6.	Время для выполнения заданий	в течение занятия
7.	Возможность использования дополнительных материалов.	Обучающийся может пользоваться дополнительными материалами
8.	Ф.И.О. преподавателя (ей), обрабатывающих результаты	Мязин Н.Г.
9.	Методы оценки результатов	Экспертный
10.	Предъявление результатов	Оценка выставляется в журнал/доводится до сведения обучающихся в течение занятия
11.	Апелляция результатов	В порядке, установленном нормативными документами, регулирующими образовательный процесс в Воронежском ГАУ

### 4.3 Ключи (ответы) к контрольным заданиям, материалам, необходимым для оценки знаний

Ключи к тестовым заданиям для текущего контроля знаний

№ вопроса	№ ответа	№ вопроса	№ ответа	№ вопроса	№ ответа	№ вопроса	№ ответа	№ вопроса	№ ответа
1	2	11	3	21	1	31	2	41	3
2	4	12	4	22	1	32	4	42	4
3	4,5,3,16,1,2	13	3	23	1,3	33	4	43	3
4	2	14	1	24	1	34	4	44	1
5	4	15	1	25	4	35	1,3	45	4
6	2	16	1,4	26	2	36	3		
7	2	17	4	27	3	37	2		
8	3	18	4	28	3	38	3		
9	2	19	4	29	2	39	1		
10	1	20	4	30	2	40	1		

Ключи к тестовым заданиям для промежуточного контроля знаний представлены выше (см. раздел 3.3.2)

Рецензент: доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свеклы и сахара имени А.Л. Мазлумова», заведующая лабораторией агрохимии и агротехники возделывания культур в севообороте О.А. Минакова