

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Брянский государственный аграрный университет»

Институт дополнительного профессионального образования

Принята Ученым советом
ФГБОУ ВО Брянский ГАУ
Протокол № 4 от
« 28 » ноября 2024 г

Утверждаю

Ректор _____ С.М. Сычёв
« 28 » ноября 2024 г

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
повышения квалификации**

«Оптические методы в почвенном анализе»

(наименование программы)

Брянская область
2025

Разработчик:

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агрохимии, почвоведения и экологии

:

(ученая степень и (или) ученое звание, должность, структурное подразделение)

(подпись)

Г.В. Чекин
(И.О.Фамилия)

Руководитель программы:

кандидат экономических наук, доцент, директор института дополнительного профессионального образования

(ученая степень и (или) ученое звание, должность, структурное подразделение)

(подпись)

В.Ф. Васькин
(И.О.Фамилия)

«РЕКОМЕНДОВАНА»

Методической комиссией

Протокол № 1 от « 10 октября » 20 24-г.

института экономики и агробизнеса
(структурное подразделение)

Председатель методической комиссии
института

(подпись)

И.В. Сычёва
(И.О.Фамилия)

«РЕКОМЕНДОВАНА»

Ученым советом

Протокол № 3 от « 23 октября » 20 24 г.

института экономики и агробизнеса
(структурное подразделение)

Директор института

(подпись)

В.Ю. Симонов
(И.О.Фамилия)

СОДЕРЖАНИЕ

	стр
1. Общая характеристика программы	4
1.1. Цель реализации	4
1.2. Нормативная правовая база	4
1.3. Планируемые результаты обучения	4
1.4. Категория слушателей	6
1.5. Форма обучения, срок освоения и режим занятий	6
1.6. Документ о квалификации	6
2. Содержание программы	6
2.1. Календарный учебный график	6
2.2. Учебный план	7
2.3. Содержание программы по модулям/разделам/дисциплинам/и (или) темам	9
3. Организационно-педагогическое обеспечение	10
3.1. Кадровое обеспечение.....	10
3.2. Материально-техническое и программное обеспечение реализации про- граммы.....	12
3.3. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы.....	12
4. Оценка качества освоения программы.....	14

Приложение № 1. Рецензии (внутренняя и внешняя)

1. Общая характеристика программы

1.1. Цель реализации

Целью реализации программы является формирование знаний по принципам и возможностям оптических методов анализа, навыков работы с соответствующими приборами и способности критически оценивать полученные результаты

Задачи реализации программы:

- углубление и систематизация физико-химических знаний, необходимых для реализации профессиональных компетенций;
- формирование навыков в проведении физико-химического эксперимента, умение выделять конкретное содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности

1.2. Нормативная правовая база

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 01.07.2013 № 499 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам».
3. Методические рекомендации по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учетом соответствующих профессиональных стандартов (утв. Минобрнауки России 22.01.2015 N ДЛ-1/05вн).
4. ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 26 июля 2017 г. № 702
5. Профессиональный стандарт 13.023 «Агрохимик-почвовед» утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 2 сентября 2020 года N 551н
6. Устав ФГБОУ ВО Брянский ГАУ и локальные нормативные акты университета в части, касающейся дополнительного профессионального образования.
7. Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным образовательным программам в ФГБОУ ВО Брянский ГАУ.

1.3. Планируемые результаты освоения

Выпускник по дополнительной профессиональной программе повышения квалификации в соответствии с целями и задачами программы должен обладать следующими основными профессиональными компетенциями

Таблица 1

Планируемые результаты освоения

Виды деятельности	Трудовые функции	Знания	Умения	Практический опыт
Организация агрохимического мониторинга и управления плодородием почв	С/02.6 Проведение камерального этапа агрохимического обследования с разработкой агрохимических картограмм	Аттестованные методики проведения лабораторных анализов показателей плодородия почв Правила эксплуатации (использования)	Осуществлять выбор методик проведения лабораторных анализов агрохимических показателей с учетом особенностей исследуемых почв и метрологических характеристик аттестованных методик анализа	Выполнение лабораторных исследований проб почв в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками при проведении агрохимического обследования

		<p>приборов, химической посуды, химических реактивов при выполнении лабораторных исследований проб почвы в рамках агрохимического мониторинга</p> <p>Стандартные формы протоколов лабораторных испытаний проб почв</p> <p>Методы математической статистики, используемые для обработки результатов анализа показателей плодородия почв при агрохимическом обследовании</p>	<p>Пользоваться лабораторным оборудованием, химической посудой, химическими реактивами при выполнении лабораторных исследований проб агрохимического мониторинга в соответствии с правилами их эксплуатации (использования)</p> <p>Оформлять протоколы лабораторных испытаний проб почвы в соответствии со стандартными формами</p> <p>Осуществлять выбор и использование методов математической статистики для обработки результатов анализа показателей плодородия почв с учетом целей и задач исследования</p>	<p>Статистическая обработка результатов лабораторных анализов</p>
--	--	--	---	---

В результате изучения программы обучающийся должен усвоить трудовые функции в соответствии с профессиональным стандартом:

08.043 Профессиональный 13.023 «Агрохимик-почвовед» утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации 2 сентября 2020 года N 551н

Обобщенная трудовая функция - *Организация агрохимического мониторинга и управления плодородием почв С/6*

Трудовые функции:

С/02.6 Проведение камерального этапа агрохимического обследования с разработкой агрохимических картограмм

1.4. Категория слушателей

К освоению программы допускаются лица, имеющие:

- высшее или среднее профессиональное образование;
- получающие высшее или среднее профессиональное образование

Программа будет полезна для слушателей имеющих опыт профессиональной деятельности в испытательных лабораториях.

При освоении программы параллельно с получением высшего или среднего профессионального образования, удостоверение о повышении квалификации выдается одновременно с получением соответствующего документа - диплома о высшем или среднем профессиональном образовании.

1.5. Форма обучения, срок освоения и режим занятий

Очно-заочная, с применением дистанционных образовательных технологий и электронных технологий.

Нормативная трудоемкость обучения составляет 18 академических часов.

Режим занятий – 5 дней по 2 – 4 академических часа.

1.6. Документ о квалификации

При успешном освоении программы выдается удостоверение о повышении квалификации.

2. Содержание программы

2.1. Календарный учебный график

Указаны продолжительность обучения, периоды учебных занятий, самостоятельной работы, текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации (таблица2).

Таблица 2

**Календарный учебный график для очно-заочной формы обучения
(с применением ДОТ)**

Период обучения (5 дней)						
1 неделя						
1 день	2 день	3 день	4 день	5 день	6 день	7 день
УЗ (4 ак.ч)	УЗ (4 ак.ч)	УЗ (4 ак.ч)	УЗ (4 ак. ч)	ИА (2 ак. ч)	выходной	выходной

Сокращения

УЗ- учебные занятия

УЗ (ДОТ) - учебные занятия с применением дистанционных образовательных технологий

ТКУ- текущий контроль успеваемости

ТКУ (ДОТ) - текущий контроль успеваемости с применением дистанционных образовательных технологий

СР – самостоятельная работа

ИА – итоговая аттестация

2.2. Учебный план

Таблица 3

Учебный план (для очно-заочной формы обучения с применением ДОТ)

№п/п	Наименование (модуля/раздела/дисциплины/темы), практики (стажировки)	Общая трудоемкость, час.	Контактная работа, час.					Самостоятельная работа, час	Контактная работа (с применением дистанционных образовательных технологий, электронного обучения), час.					Самостоятельная работа, час	Текущий контроль успеваемости	Код компетенции
			Всего	В том числе					Всего ⁴	В том числе						
				Лекции / в интерактивной форме ⁵	Лабораторные занятия (практикум) /в интерактивной форме	Практические (семинарские) занятия /в интерактивной форме	Контактная самостоятельная работа, час			Лекции/ в интерактивной форме	Лабораторные занятия (практикум) /в интерактивной форме	Практические (семинарские) занятия /в интерактивной форме	Контактная самостоятельная работа, час			
1.	Классификация оптических методов анализа	2	2	2												C/02.6
2.	Атомная спектроскопия	6	6	2	4											C/02.6
2.1.	Атомно-эмиссионная фотометрия пламени в почвенном анализе			1	2											C/02.6
2.2.	Атомно-абсорбционная спектрофотометрия в почвенном анализе			1	2											C/02.6
3.	Молекулярная спектроскопия	4	4	1	3											C/02.6
3.1.	Абсорбционная спектрофотометрия в почвенном анализе			1	3											C/02.6
4.	Принципы подбора оборудования и обустройства помещений для его размещения.	2	2	2												C/02.6
5.	Правила разработки и ведения требуемой документации (технологические карты, инструкции, журналы и т.д.).	2	2	2												C/02.6
6.	Итоговая аттестация	2	2													C/02.6
	Всего:	18	18	9	7											C/02.6

2.3. Содержание программы по модулям/разделам/дисциплинам/и (или) темам

Содержание теоретического и практического материала раскрывается в логической последовательности изучения, с учетом современного развития образования и науки, техники, культуры, а также перспектив их развития (таблица 4)

Таблица 4

Содержание программы по разделам

Номер раздела и его наименование	Содержание раздела
Раздел 1. Классификация оптических методов анализа	Электромагнитное излучение и его природа. Спектр электромагнитного излучения. Строение вещества и происхождение спектров. Строение атома и происхождение атомных спектров. Наблюдение и регистрация спектроскопических сигналов. Основные узлы спектрометрических приборов. Источники излучения. Приемники излучения. Монохроматоры.
Раздел 2. Атомная спектроскопия	Фотометрия пламени и атомно- абсорбционная спектроскопия в почвенном анализе. Спектры и способы атомизации (определение, суть метода, приборы, методика анализа). Количественный анализ.
Раздел 3. Молекулярная спектроскопия	Молекулярная спектроскопия в почвенном анализе. Наблюдение и регистрация спектроскопических сигналов. Приемники излучения. Закон светопоглощения – закон Бугера- Ламберта- Бера. Спектры поглощения. Правило аддитивности. Теоретические основы. Принципиальные схемы приборов и особенности методики работы на них. Приготовление стандартных и исследуемых растворов. Построение градуировочного графика
Раздел 4. Принципы подбора оборудования и обустройства помещений для его размещения	Принципы подбора приборов для оптического анализа в соответствии с направлением деятельности лаборатории. Требования к помещению, для размещения приборов для оптического анализа. Техника безопасности.
Раздел 5. Правила разработки и ведения требуемой документации (технологические карты, инструкции, журналы и т.д.).	Требования к ведению документации в соответствии с методами и ГОСТом 17025

3. Организационно-педагогическое обеспечение

3.1. Кадровое обеспечение

Реализация программы обеспечивается профессорско-преподавательским составом ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, а также высококвалифицированными специалистами из числа руководителей и ведущих специалистов государственных органов, учреждений и иных организаций.

Таблица 5

Сведения о профессорско-преподавательском составе и ведущих специалистах

Ф.И.О. преподавателя	Специальность, присвоенная квалификация по диплому	Дополнительные квалификации	Место работы, должность, основное/дополнительное место работы	Ученая степень, ученое (почетное) звание	Стаж работы в области профессиональной деятельности	Наименование преподаваемой темы
1	2	3	4	5	6	9
Чекин Геннадий Владимирович	БГПУ Учитель биологии и химии	Институт дополнительного профессионального образования ФГБОУ ВО Брянский ГАУ. Повышение квалификации по программе «Оказание первой помощи» (24 часа) ФГБОУ ДПО «Нижегородский региональный институт управления и экономики агропромышленного комплекса» по программе «Современные технологии формирования урожая сельскохозяйственных культур» (72 часа) ФГБОУ ДПО «Российская академия кадрового обеспечения агропромышленного комплекса» - по дополнительной профессиональной программе «Образовательные технологии и инновации в образовании», 72 часа Институт дополнительного профессионального образования ФГБОУ ВО Брянский ГАУ. Повышение квалификации по программе дополнительного профессионального образования «Инклюзивное обучение и разра-	ВО Брянский ГАУ доцент кафедры агрохимии, почвоведения и экологии, руководитель ЦКПНО.	кандидат сельскохозяйственных наук	26	1-5

		<p>ботка адаптивных программ в образовательной организации», 36 часов</p> <p>Институт дополнительного профессионального образования</p> <p>ФГБОУ ВО "КНИТУ". Повышение квалификации по дополнительной профессиональной программе "Этика преподавателя высшей школы", 36 часов</p>				
--	--	---	--	--	--	--

3.2. Материально-техническое и программное обеспечение реализации программы

Для проведения занятий всех типов, предусмотренных ДПП ПК, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, выделяются специальные помещения (учебные аудитории). Кроме того, предусмотрены помещения для самостоятельной работы и лаборатории, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей).

В образовательном процессе для проведения занятий используются следующие программные продукты и оборудование:

- Атомно-абсорбционный спектрометр «МГА-1000»,
- Атомно-абсорбционный спектрометр «SHIMADZU AA-7000»,
- Спектрофотометр КФК-3М,
- Пламенный фотометр ФПА-2-01
- Программное обеспечение аналитических приборов.

3.3. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

В разрезе тем учебного плана определен перечень учебной, учебно-методической и справочной литературы имеющейся как в библиотеке вуза, так и на электронно-библиотечных системах, доступ к которым обеспечен на основе заключённых договоров.

Для слушателей доступны следующие электронные образовательные и информационные ресурсы:

- Электронно-библиотечная система издательства [«Лань»](#).
- Электронно-библиотечная система «BOOK.ru».
- Электронно-библиотечная система «AgriLib».
- Информационные услуги электронного справочника «Росметод».
- Электронная библиотечная система «IPRbook Smart».
- Образовательная платформа «Юрайт».
- Научная электронная библиотека на платформе eLIBRARY.RU.
- ИС [«Единое окно доступа к образовательным ресурсам»](#).

Библиотека имеет профильную библиографическую базу, оборудованный необходимой техникой читальный зал. Все компьютеры объединены в локальную сеть. Библиотека имеет выход в сеть Интернет.

Доступ к вышеперечисленным информационным ресурсам и базам данных осуществляется только по IP – адресам, зарегистрированным за Брянским ГАУ и только с автоматизированных рабочих мест, включенных в локальную сеть Университета.

Рекомендуемая литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Основная литература				
1	Васильев В.П.	Аналитическая химия. В 2 кн. Кн. 2. Физико-химические методы анализа: учеб. для вузов	М.: Дрофа, 2004 312 с.	24
2	Гуськова В.П.	Аналитическая химия. Физико-химические методы анализа: практикум / В.П. Гуськова, Л.С. Сизова, Н.В. Юнникова, Г.Г. Мельченко.	Кемерово: Кемеровский технологический ин-	ЭБС IPR BOOK S

			ститут пищевой промышленности, 2007. – 96 с	
3	Мамонтов В.Г.	Методы почвенных исследований: учебник для вузов –	Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 260 с.	ЭБС IPR BOOK S
4	Мельченко, Г.Г.	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. Количественный химический анализ: учебное пособие /Г.Г. Мельченко, Н. В. Юнникова; под редакцией Н. В. Юнникова. –	Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2005. – 104 с.	ЭБС IPR BOOK S
5	Сиухина, М.С.	Методы почвенных исследований: учебное пособие –.	Новосибирск: НГАУ, 2016. – 174 с	ЭБС IPR BOOK S
Дополнительная литература				
№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
1	Русин Г.Г.	Физико-химические методы анализа в агрохимии: учеб. пособие для вузов	М.: Агропромиздат, 1990 48 с.	48
2	Федоров А.А., Казиев Г.З., Казакова Г.Д.	Методы химического анализа объектов природной среды: учеб. для вузов	М.: КолосС, 2008 174 с.	12
6.1.3. Методические разработки				
№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
1	Чекин Г.В.	Физико-химические методы анализа: практикум –	Брянск: БГСХА, 2004	2
2	Чекин, Г.В.	Методы почвенных исследований: учебно-методическое пособие / Г.В. Чекин, С.Ф. Чесалин, Е.В. Смольский; Брянский государственный аграрный университет. –	Брянск: Брянский ГАУ, 2023. – 88 с.	2

4. Оценка качества освоения программы

Процедура проведения итоговых аттестационных испытаний

1. Итоговая аттестация проводится на основе принципов объективности и независимости оценки качества подготовки слушателей.
2. Итоговая аттестация является обязательной для слушателей, завершающих освоение ДПО (программы повышения квалификации).
3. Итоговая аттестация не может быть заменена оценкой уровня знаний на основе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации слушателей.
4. Дата проведения итоговых аттестационных испытаний устанавливается расписанием занятий.
5. Объем времени аттестационных испытаний, входящих в итоговую аттестацию слушателей, устанавливается учебными планами соответствующих ДПП.
6. В случае если слушатель не может завершить обучение и пройти итоговую аттестацию по программам повышения квалификации, по уважительной причине (болезнь и др.), то ему на основании личного заявления могут быть предложены и перенесены сроки прохождения итоговой аттестации.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

№ п/п	Раздел дисциплины	Контролируемые дидактические единицы (темы, вопросы)	Контролируемые компетенции	Оценочное средство (№ вопроса)
1	Раздел 1. Классификация оптических методов анализа	Электромагнитное излучение и его природа. Спектр электромагнитного излучения. Строение вещества и происхождение спектров. Строение атома и происхождение атомных спектров. Наблюдение и регистрация спектроскопических сигналов. Основные узлы спектрометрических приборов. Источники излучения. Приемники излучения. Монохроматоры.	C/02.6	1-5
2	Раздел 2. Атомная спектроскопия	Фотометрия пламени и атомно-абсорбционная спектроскопия в почвенном анализе. Спектры и способы атомизации (определение, суть метода, приборы, методика анализа). Количественный анализ.	C/02.6	6-29
3	Раздел 3. Молекулярная спектроскопия	Молекулярная спектроскопия в почвенном анализе. Наблюдение и регистрация спектроскопических сигналов. Приемники излучения. Закон светопоглощения – закон Бугера- Ламберта- Бера. Спектры поглощения. Правило аддитивности. Теоретические основы. Принципиальные схемы приборов и особенности методики работы на них. Приготовление стандартных и исследуемых растворов. Построение градуировочного гра-	C/02.6	30-41

		фика		
4	Раздел 4. Принципы подбора оборудования и обустройства помещений для его размещения	Принципы подбора приборов для оптического анализа в соответствии с направлением деятельности лаборатории. Требования к помещению, для размещения приборов для оптического анализа. Техника безопасности.	C/02.6	42-43
5	Раздел 5. Правила разработки и ведения требуемой документации (технологические карты, инструкции, журналы и т.д.).	Требования к ведению документации в соответствии с методиками и ГОСТом 17025	C/02.6	44

Перечень вопросов к итоговой аттестации

1. Классификация оптических методов. Их особенности.
2. Взаимодействие электромагнитного излучения с веществом.
3. Адсорбция и эмиссия квантов излучения как средство получения аналитического сигнала.
4. Особенности спектров свободных атомов.
5. Особенности спектров молекул.
6. Атомно-эмиссионная фотометрия пламени: общие аналитические характеристики метода.
7. Сущность метода пламенной фотометрии. Области применения.
8. Резонансные линии в спектре свободного атома, их интенсивность.
9. Зависимость интенсивности резонансного излучения атома от температуры.
10. Связь мощности излучения с концентрацией определяемого элемента.
11. Пламя – источник возбуждения атомов. Структура пламени.
12. Основные виды пламен, применяемые в пламенной фотометрии, их характеристики.
13. Диспергирование определяемой пробы в пламени.
14. Основные помехи в пламенно-фотометрическом анализе.
15. Принципиальная схема эмиссионных пламенных фотометров.
16. Подготовка пробы к анализу методом фотометрии пламени.
17. Построение калибровочного графика и определение анализируемого вещества.
18. Применение пламенной фотометрии в почвенном анализе.
19. Атомно-абсорбционная спектрофотометрия: сущность метода.
20. Атомно-абсорбционная спектрофотометрия: общие аналитические характеристики.
21. Законы поглощения света свободными атомами в плазме. Резонансное поглощение.
22. Интенсивность поглощения, и ее зависимость от концентрации определяемого вещества.
23. Способы атомизации исследуемого вещества. Факторы, влияющие на атомизацию и интенсивность поглощения.
24. Источники резонансного излучения (лампы с полым катодом).
25. Способы диспергирования пробы, требования к анализируемой пробе.
26. Принципиальная схема атомно-абсорбционных спектрофотометров.
27. Требования к эталонным растворам при атомно-абсорбционной спектрофотометрии и построение калибровочных графиков. Оптимизация режимов анализа.

28. Применение атомно-абсорбционной спектрофотометрии для определения микро- и макроэлементов, входящих в состав почвы.
29. Порядок работы и техника безопасности при работе на атомно-абсорбционном спектрофотометре.
30. Абсорбционная спектрофотометрия растворов: сущность метода.
31. Абсорбционная спектрофотометрия растворов: общие аналитические характеристики.
32. Взаимодействие света с веществом, электронные спектры поглощения.
33. Законы поглощения света (закон Бугера-Ламберта-Бэра).
34. Оптическая плотность, молярный коэффициент поглощения.
35. Отклонения от закона Бугера-Ламберта-Бэра.
36. Спектрофотометрия: принципиальная схема устройства спектрофотометров
37. Способы монохроматизации света.
38. Основы спектрофотометрического анализа растворов: типы реакций и органические реагенты, используемые абсорбционной спектрофотометрии.
39. Основы спектрофотометрического анализа растворов: способы устранения влияния сопутствующих компонентов.
40. Основы спектрофотометрического анализа растворов: способы обработки результатов анализа.
41. Применение спектрофотометрии в почвенном анализе. Преимущества методов.
42. Принципы подбора приборов для оптического анализа в соответствии с направлением деятельности лаборатории.
43. Требования к помещению, для размещения приборов для оптического анализа. Техника безопасности.
44. Требования к ведению документации в соответствии с методиками и ГОСТом 17025

Оценка знаний слушателей носит комплексный характер, является балльной и определяется его активной работой на практических занятиях.

Оценивание слушателей на экзамене

Оценка	Баллы	Требования к знаниям
«отлично»	15	- Слушатель свободно справляется с практическими работами, причем не затрудняется с решением при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает на экзамене, умеет тесно увязывать теорию с практикой.
	14	- Слушатель свободно справляется с практическими работами, причем не затрудняется с решением при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
	13	- Слушатель справляется с практическими работами, причем не затрудняется с решением при видоизменении заданий, при этом при обосновании принятого решения могут встречаться незначительные неточности, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
«хорошо»	12	- Слушатель справляется с практическими работами, однако видоизменение заданий могут вызвать некоторое затруднение, правильно обосновывает принятое решение, твердо знает ма-

		териал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
	11	- Слушатель справляется с практическими работами, однако видоизменение заданий могут вызвать некоторое затруднение, при этом при обосновании принятого решения могут встречаться незначительные неточности, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
	10	- Слушатель справляется с практическими работами, однако видоизменение заданий могут вызвать некоторое затруднение, при этом при обосновании принятого решения могут встречаться незначительные неточности, в основном знает материал, при этом могут встречаться незначительные неточности в ответе на вопросы.
«удовлетворительно»	9	- Слушатель с трудом справляется с практическими работами, теоретический материал при этом может грамотно изложить, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
	8	- Слушатель с большим трудом справляется с практическими работами, теоретический материал при этом может грамотно изложить, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
	7	- Слушатель с большим трудом справляется с практическими работами, теоретический материал при этом излагается с существенными неточностями.
«неудовлетворительно»	0	- Слушатель не знает, как делать практические работы, несмотря на некоторое знание теоретического материала.

Основная оценка, идущая в ведомость выставляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой. Основой для определения оценки служит уровень усвоения слушателями материала, предусмотренного данной программой.

Активная работа на практических занятиях оценивается действительным числом в интервале от 0 до 6 по формуле:

$$\text{Оц. активности} = \frac{\text{активность}}{\text{Пр. общее}} * 5$$

где *Оц. активности* - оценка за активную работу;

активн - количество практических занятий по предмету, на которых слушатель активно работал;

Пр.общее — общее количество практических занятий по изучаемому предмету.

Максимальная оценка, которую может получить слушатель за активную работу на практических занятиях равна 5.

Оценка за экзамен ставится по 15 бальной шкале (см. таблицу выше).

Общая *оценка* знаний по курсу строится путем суммирования указанных выше оценок:

Оценка = Оценка активности + Оц. Экзамен

Ввиду этого общая оценка представляет собой действительное число от 0 до 20.

Отлично - 20-18 баллов,

хорошо - 17-15 баллов,

удовлетворительно - 14-12 баллов,

не удовлетворительно - меньше 11 баллов.

(Для перевода оценки в 100 бальную шкалу достаточно ее умножить на 4).

Оценочные средства для проведения текущего контроля знаний по программе

Карта оценочных средств текущего контроля знаний по программе

№ п/п	Раздел дисциплины	Контролируемые дидактические единицы	Контролируемые компетенции	Форма контрольного задания
1	Раздел 1. Классификация оптических методов анализа	Электромагнитное излучение и его природа. Спектр электромагнитного излучения. Строение вещества и происхождение спектров. Строение атома и происхождение атомных спектров. Наблюдение и регистрация спектроскопических сигналов. Основные узлы спектрометрических приборов. Источники излучения. Приемники излучения. Монохроматоры.	C/02.6	Опрос
2	Раздел 2. Атомная спектроскопия	Фотометрия пламени и атомно-абсорбционная спектроскопия в почвенном анализе. Спектры и способы атомизации (определение, суть метода, приборы, методика анализа). Количественный анализ.	C/02.6	Опрос
	Раздел 3. Молекулярная спектроскопия	Молекулярная спектроскопия в почвенном анализе. Наблюдение и регистрация спектроскопических сигналов. Приемники излучения. Закон светопоглощения – закон Бугера- Ламберта- Бера. Спектры поглощения. Правило аддитивности. Теоретические основы. Принципиальные схемы приборов и особенности методики работы на них. Приготовление стандартных и исследуемых растворов. Построение гра-	C/02.6	Опрос

		дуировочного графика		
	Раздел 4. Принципы подбора оборудования и обустройства помещений для его размещения	Принципы подбора приборов для оптического анализа в соответствии с направлением деятельности лаборатории. Требования к помещению, для размещения приборов для оптического анализа. Техника безопасности.	<i>C/02.6</i>	Опрос
	Раздел 5. Правила разработки и ведения требуемой документации (технологические карты, инструкции, журналы и т.д.).	Требования к ведению документации в соответствии с методиками и ГОСТом 17025	<i>C/02.6</i>	Опрос