


Минобрнауки России
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)**

Заведующий кафедрой
Экологии и земельных ресурсов


Девятова Т.А.
28.04.2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.03.02 Система методов в почвоведении

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

06.03.02 Почвоведение

2. Профиль подготовки/специализация:

Управление земельными ресурсами

3. Квалификация (степень) выпускника:

Бакалавриат

4. Форма обучения:

Очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:

Кафедра экологии и земельных ресурсов

6. Составители программы:

Кандидат биологических наук, доцент Стахурлова Лариса Дмитриевна

7. Рекомендована:

НМС медико-биологического факультета, Протокол № 2 от 21.03.2022 г.

8. Учебный год:

2025-2026 Семестры: 7, 8

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель дисциплины: сформировать у обучающихся теоретические и практические знания методов и принципов, используемых в почвоведении, а также навык применения полученных знаний при решении профессиональных задач.

Задачи дисциплины:

- Сформировать у обучающихся знания основ и принципов методов исследований в почвоведении.
- Ознакомить обучающихся с техническими и метрологическими характеристиками лабораторных приборов, оборудования и материалов, используемых для анализа химических, физико-химических, физических, экологических и токсикологических показателей почв.
- Ознакомить обучающихся со стандартами, устанавливающими требования к точности и прецизионности методов измерений показателей почв.
- Ознакомить обучающихся с аттестованными методиками проведения анализа свойств и состава почв.
- Научить обучающихся выбирать методики проведения лабораторного анализа с учетом задач исследований, особенностей почв и метрологических характеристик аттестованных методик анализа.
- Выработать у обучающихся практический навык применения современных методов в почвенных исследованиях для решения задач в профессиональной деятельности.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Блок 1. Дисциплины (модули), часть, формируемая участниками образовательных отношений, дисциплины по выбору

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников) и индикаторами их достижения:

Код и название компетенции	Код и название индикатора компетенции	Знания, умения, навыки
ПК-1 Способен проводить почвенные обследования в части крупномасштабной почвенной съемки, корректировки почвенных карт, инженерно-экологических изысканий	ПК-1.4 Осуществляет методическое руководство лабораторными исследованиями, анализирует и оценивает состояние и качество почв по результатам лабораторных исследований	<p>Знать: основы и принципы методов исследований в почвоведении; технические и метрологические характеристики лабораторных приборов, оборудования и материалов, используемых для анализа химических, физико-химических, физических, экологических и токсикологических показателей почв; стандарты, устанавливающие требования к точности и прецизионности методов измерений показателей почв; аттестованные методики проведения анализа свойств и состава почв.</p> <p>Уметь: осуществлять выбор методик проведения лабораторного анализа с учетом задач исследований, особенностей почв и метрологических характеристик аттестованных методик анализа.</p> <p>Владеть: навыком применения современных методов в почвенных исследованиях для решения задач в профессиональной деятельности.</p>

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час:

4/144

Форма промежуточной аттестации:

Зачет, Зачет с оценкой

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Семестр 7	Семестр 8	Всего
Аудиторные занятия	38	36	74
Лекционные занятия	12	18	30
Практические занятия	26	18	44
Лабораторные занятия			
Самостоятельная работа	34	36	70
Курсовая работа			
Промежуточная аттестация			
Часы на контроль			
Всего	72	72	144

13.1 Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
Лекционные занятия			
1	Представление о научном методе	Понятие «метод» и его место в исследовательской работе. Определение, сущность, составные части.	Размещен на платформе «Электронный университет» https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=15476
2	Почва и почвообразовательные процессы	Понятие о процессе. Иерархия почвенных процессов по А.А. Роде.	Размещен на платформе «Электронный университет» https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=

		Общие закономерности протекания и свойств почвенных процессов (микро-и макропроцессы). Важнейшие частные почвообразовательные макропроцессы. Основные принципы исследования почв.	15476
3	Почвенный метод	История вопроса. Классификация методов в почвоведении. Сравнительно-географический метод исследования почв, его суть и возможности, условия использования. Особенности изучения почвенного профиля. Стационарные методы, их суть и возможности для изучения почвенных процессов. Метод моделирования, его возможности и значение для изучения отдельных микропроцессов.	Размещен на платформе «Электронный университет» https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=15476
4	Особенности почвы как объекта исследования.	Состав и свойства твердой фазы почв. Показатели физического, химического, физико-химического и биологического состояния почв. Классические методы анализа почв. Биоиндикация и биоиндикаторы. Перспективы использования методов биотеста.	Размещен на платформе «Электронный университет» https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=15476
5	Роль современных инструментальных методов в исследовании состава и свойств почв	Достоинства и недостатки инструментальных методов анализа почв. Основные требования при выборе метода исследований. Классификация современных инструментальных методов исследования почв.	Размещен на платформе «Электронный университет» https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=15476
6	Электрохимические методы анализа.	Принципы электрохимических методов анализа. Потенциометрия, сущность метода, достоинства и недостатки. Вольтамперометрия, сущность метода, достоинства и недостатки. Кулонометрия, сущность метода, достоинства и недостатки. Полярографические методы, их возможность достоинства и недостатки	Размещен на платформе «Электронный университет» https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=15476
7	Спектральные методы анализа.	Методы молекулярной спектрофотометрии, принцип метода, досто-	Размещен на платформе «Электронный университет» https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=15476

		инства и недостатки. Методы атомной спектрофотометрии: 1)Атомно-эмиссионная спектрофотометрия (пламенная фотометрия, атомно-эмиссионная спектрофотометрия, рентгенфлюоресцентная спектроскопия). 2) Атомно-абсорбционная спектрофотометрия. Принцип метода, достоинства и недостатки.	15476
8	Методы электронной просвечивающей и растворовой микроскопии	Принцип метода электронной просвечивающей и растворовой микроскопии. Возможность использования для изучения почвенных микропроцессов.	Размещен на платформе «Электронный университет» https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=15476
9	Нейтронно-активационный анализ (НАА)	Изотопные методы исследования в почвоведении. Радиоактивные и стабильные изотопы. Принципы и направления использования стабильных изотопов в почвенных исследованиях Основы метода разделения стабильных изотопов, устройство масс-спектрометра. Радиоуглеродный (радиоуглеродный) метод, его принцип и применение в почвоведении.	Размещен на платформе «Электронный университет» https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=15476
10	Хроматографические методы анализа	Сущность метода газовой хроматографии. Достоинства и недостатки. Возможность использования газовой хроматографии для оценки биохимических процессов в почвах.	Размещен на платформе «Электронный университет» https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=15476
11	Термические и магнитные методы в почвенных исследованиях	Сущность термического метода анализа и перспективы его использования в почвенных исследованиях. Магнитные методы.	Размещен на платформе «Электронный университет» https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=15476
12	Дистанционные методы	Оптические методы дистанционного зондирования. Методы радиолокационного зондирования земных покровов. Навигационные системы:GPS, NAUTILUS	Размещен на платформе «Электронный университет» https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=15476
Практические занятия			
1	Представление о научном методе	Классификация методов в почвоведении.	
2	Почва и почвообразовательные процессы	Характерные особенности почвенных систем.	

		<p>Качества почвенных систем: структура, элементы и связи между ними. Формы связей. Границы почвенных систем. Цикличность почвообразования.</p>	
3	Почвенный метод	<p>История вопроса. Классификация методов в почвоведении. Сравнительно-географический метод исследования почв, его суть и возможности, условия использования. Особенности изучения почвенного профиля. Стационарные методы, их суть и возможности для изучения почвенных процессов. Метод моделирования, его возможности и значение для изучения отдельных микропроцессов.</p>	
4	Особенности почвы как объекта исследования.	<p>Классические методы анализа почв, их сущность, достоинства и недостатки. Подготовка почвенных образцов к анализу. Материалы и оборудование для использования классических методов в почвенных исследованиях. Биоиндикация и биоиндикаторы. Перспективы использования методов биотеста.</p>	
5	Роль современных инструментальных методов в исследовании состава и свойств почв	<p>Достоинства и недостатки инструментальных методов анализа почв. Основные требования при выборе метода исследований. Классификация современных инструментальных методов исследования почв.</p>	
6	Электрохимические методы анализа.	<p>Принципы электрохимических методов анализа. Правила работы на потенциометрах и иономерх. Оборудование и материалы. Подготовка почвенных проб к анализу.</p>	
7	Спектральные методы анализа.	<p>Методы молекулярной спектрофотометрии, Оборудование и материалы, правила работы. Выбор кювет для анализа. Подготовка почвенных проб. Методы атомной спектрофотометрии:</p>	

		1)Атомно-эмиссионная спектрофотометрия. 2) Атомно-абсорбционная спектрофотометрия. Оборудование и материалы. Подготовка почвенных проб к анализу.	
8	Методы электронной просвечивающей и растворовой микроскопии	Возможность использования для изучения почвенных микропроцессов. Подготовка почвенных проб к анализу.	
9	Нейтронно-активационный анализ (НАА)	Стабильные изотопы азота, углерода, серы и кислорода и их использование для изучения почвенных процессов и реконструкции событий в прошлом. Разработка геохронологических шкал и реконструкция природной среды с прогнозом её изменения в связи с изменением факторов почвообразования.	
10	Хроматографические методы анализа	Круговорот углерода и азота. Оценка интенсивности процессов углеродного и азотного циклов в почвах. Процессы «дыхания», азотфиксации. Оборудование и материалы, подготовка проб к анализу.	
11	Термические и магнитные методы в почвенных исследованиях	Состояние железа в почвенных компонентах и формирование магнитных соединений железа в почвенной среде. Устройство магнитометров.	
12	Дистанционные методы	Возможность использования дистанционных методов для оценки масштабов деграционных процессов, физических и химических свойств почв	

13.2 Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Всего
1	Представление о научном методе	2	2		2	6
2	Почва и почвообразовательные процессы	2	4		4	10
3	Почвенный метод	2	4		4	10
4	Особенности почвы как объекта исследования.	2	6		8	16
5	Роль современных инструментальных	2	2		2	6

	методов в исследовании состава и свойств почв					
6	Электрохимические методы анализа.	6	8		12	26
7	Спектральные методы анализа.	4	6		12	22
8	Методы электронной просвечивающей и растворовой микроскопии	2	2		3	7
9	Нейтронно-активационный анализ (НАА)	2	2		10	14
10	Хроматографические методы анализа	2	2		5	9
11	Термические и магнитные методы в почвенных исследованиях	2	2		3	7
12	Дистанционные методы	2	2		5	9
Итого		30	44		70	144

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Для успешного освоения дисциплины и формирования компетенций у обучающихся рекомендуется использовать конспекты лекций, основную и дополнительную учебную и научную литературу, выполнение заданий тестов, практических заданий.

Для достижения индикаторов компетенций предусмотрено выполнение практических заданий. Проверка и закрепление материала возможна во время дискуссий на практических занятиях.

Дисциплина реализуется частично в форме практической подготовки (ПП).

В рамках практической подготовки обучающиеся знакомятся с оборудованием и материалами необходимыми для проведения физико-химических методов анализа. Для знакомства с правилами и особенностями работы на атомно-адсорбционных, рентгенфлюоресцентных спектрографах, хроматографах, микроскопах посещают межфакультетскую лабораторию.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Анилова Л.А. Практика по почвоведению / Л.А. Анилова. – Оренбург: ОГУ, 2012. – 120 с. <URL: http://biblioclub.lib.vsu.ru/index.php?page=book&id=259187 >.
2	Полоус Г.П. Основные элементы методики полевого опыта / Г.П. Полоус, А. И. Войсковой – Ставрополь: Агрус, 2013. – 116 с. <URL: http://biblioclub.lib.vsu.ru/index.php?page=book&id=232920 >.
3	Теория и практика химического анализа почв / под ред. Л.А. Воробьевой. - М.: Изд-во ГЕОС, 2006.- 400 с. ISBN 978-5-8291-0913-4.— <URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=144199 >.
4	Щеглов Д.И. Основы химического анализа почв / Д.И. Щеглов, А.И. Громовик, Н.С. Горбунова — Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2019.— 332 с. — <URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=255954 >.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
5	Агрохимические методы исследования почв / З.Г. Ильконская [и др.]. - М.: Изд-во Наука. 1975.
6	Аринушкина Е. В. Руководство по химическому анализу почв/ Е. В. Аринушкина. - М.: Изд-во МГУ, 1970.
7	Гедройц К.К. Избранные сочинения К. К.Гедройц. - М.: “Сельхозиздат”, 1955. - Т. 2.
8	Зонн СВ. Железо в почвах генетические и географические аспекты /С. В. Зонн. - М.: Науки 1982.

9	Методические указания по обработке и интерпретации результатов химического анализа Д.С. Орлов [и др.]". -М. : Изд-во МГУ, 1986.
10	Основы аналитической химии / под ред. Ю.А. Золотова. - М.: Высш. шк., 1996
11	Пругло Г.Ф. Хроматографические методы анализа / Г.Ф. Пругло, О.В. Федорова, Р.А. Смит. - СПб, 2017.
12	Физико-химические методы исследования почв / под ред. Н.Г. Зырим Д С. Орлова. –М.: Изд-во МГУ, 1980.
13	Хатамов Ш. Нейтронно-активационный анализ почвы и его использование в экологических исследованиях / Ш. Хатамов, А. Жумамуратов, Ибрагимов Б., Тиллаев Т.
14	

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)*:

№ п/п	Ресурс
1.	Зональная научная библиотека ВГУ https://lib.vsu.ru/
2.	Электронный университет https://edu.vsu.ru/
3.	Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека online" http://biblioclub.ru/
4.	Научная электронная библиотека http://elibrary.ru
5.	Электронный курс на платформе «Электронный университет» https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=15476

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Бабанин В.Ф. Магнетизм / В.Ф. Бабанин, В.И. Трухин и др. – Ярославль: Изд-во ЯГТУ, 1995. – 223 с.
2	Чичигова О.А. Радиоуглеродное датирование гумуса почв / О.А. Чичигова. М.: Наука, 1985. – 157 с.
3	Воденицкий Ю.Н. Химия и минералогия почвенного железа /Ю.Н. Воденицкий – М.: Изд-во Почвенного института им. В.В. Докучаева, 2003. – 17 с.

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение): При реализации дисциплины используются элементы электронного обучения и дистанционные образовательные технологии на платформе «Электронный университет» <https://edu.vsu.ru/>.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:

Специализированная мебель; переносной проектор DLP BenQ MP523 и мобильный экран; ноутбук ASUS V6800V с возможностью подключения к сети «Интернет».

WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc, Office Standard 2019 Single OLV NL Each Aca-demic Edition Additional Product, браузер Google Chrome

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия), для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:

Специализированная мебель; переносной проектор DLP BenQ MP523 и мобильный экран; ноутбук ASUS V6800V с возможностью подключения к сети «Интернет».

WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc, Office Standard 2019 Single OLV NL Each Aca-demic Edition Additional Product, браузер Google Chrome

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Разделы дисциплины (модули)	Код компетенции	Код индикатора	Оценочные средства для текущей аттестации
1	Почвенный метод Особенности почвы как объекта исследования.	ПК-1	ПК-1.4	Опрос, вопросы 1-10 Тест 1-3 Доклад 7-10
2	Роль современных инструментальных методов в исследовании состава и свойств почв	ПК-1	ПК-1.4	Опрос, вопросы 11-14 Тест 4-7 Контрольная работа
3	Электрохимические методы анализа.	ПК-1	ПК-1.4	Опрос, вопросы 15-20 Тест 8

4	Спектральные методы анализа. Методы электронной просвечивающей и растворовой микроскопии	ПК-1	ПК-1.4	Опрос, вопросы 21-30 Доклад 1,2
5	Нейтронно-активационный анализ (НАА)	ПК-1	ПК-1.4	Опрос, вопросы 31-3 Доклад 3,6
6	Хроматографические методы анализа	ПК-1	ПК-1.4	Опрос, вопросы 39, 40 Посещение межфакультетской лаборатории
7	Термические и магнитные методы в почвенных исследованиях	ПК-1	ПК-1.4	Опрос, вопросы 37, 38 Доклад 5
8	Дистанционные методы	ПК-1	ПК-1.4	Опрос, вопросы 41, 42 Доклад 4
Промежуточная аттестация Форма контроля – зачет, зачет с оценкой				Перечень вопросов

20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания и критерии их оценивания

20.1 Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

тесты, контрольные работы, доклады

Критерии оценки заданий следующие:

«Отлично» - задание выполнено в полном объеме в соответствии с предъявляемыми к нему требованиями. Выполненное задание соответствует повышенному уровню сформированности индикаторов компетенций.

«Хорошо» - задание выполнено в соответствии с предъявляемыми к нему требованиями. Недостаточно продемонстрировано владение методами анализа полевой и лабораторной информации. Либо допущено несколько неточностей при выполнении задания. Выполненное задание соответствует базовому уровню сформированности индикаторов компетенций.

«Удовлетворительно» - задание выполнено в соответствии с предъявляемыми к нему требованиями, однако при его выполнении допущена существенная ошибка. Выполненное задание соответствует пороговому уровню сформированности индикаторов компетенций.

«Неудовлетворительно» - задание не выполнено обучающимся, либо выполнено с существенными грубыми ошибками. Индикаторы компетенций не достигнуты.

Тест 1

В составе почв принято выделять:

- 5 «фаз»
- 3 «фазы»
- 4 «фазы»

Тест 2

Какой из процессов может быть назван общим почвообразовательным макропроцессом?

1. Оглеения
2. Оподзоливания
3. Черноземообразования
4. Ожелезнения

Тест 3

Какой из методов был главным в почвенных исследованиях в начале 20-го века?

1. Сравнительно-географический
2. Сравнительно-аналитический
3. Метод моделирования
4. Метод Кьельдаля
5. Метод определения гранулометрического состава

Тест 4

Какие из методов относятся к классическим методам анализа?

1. Гравиметрический
2. Ионметрический
3. Метод Несслера
4. Метод Шефера

5. Комплексонометрический
6. Формалиновый метод определения азота в удобрениях
7. Метод определения общей нейтрализующей способности извести

Тест 5

Какими методами можно определить нитратный азот в почве?

1. Ионметрическим
2. Весовым
3. Фотоэлектроколориметрическим
4. Пламеннофотометрическим

Тест 6

Каким методом можно определить подвижный фосфор в почве?

1. Потенциометрическим
2. Спектрофотометрическим
3. Ионметрическим
4. Методом пипетки
5. Комплексонометрическим

Тест 7

Каким из методов можно оценить токсичность почвы?

1. Кулонометрическим
2. Полярнографическим
3. Титриметрическим
4. Методом биотеста

Тест 8

Какой из электродов является электродом сравнения?

1. Стекланный
2. Ионселективный
3. Хлор-серебрянный

Перечень заданий для контрольных работ Вариант 1

1. Определение понятия «метод»
2. Классические методы почвенных исследований

Вариант 2

1. Методы, используемые для изучения физических свойств почв
2. Принципы исследования почвообразовательных процессов

Вариант 3

1. Стационарный метод, его суть и возможности для изучения почвенных процессов
2. Физические свойства почвы

Вариант 4

1. Сравнительно-географический метод
2. Химические свойства почвы и методы, применяемые при их изучении.

Вариант 5

1. Биологические свойства почвы и методы, применяемые при их изучении

Перечень тем докладов

1. Эколого-геохимическое состояние городов
2. Тяжелые металлы в почвах
3. Использование изотопных методов исследования в почвоведении
4. Методы космического зондирования
5. Магнитные методы и их использование в почвенных исследованиях
6. Возраст почв и методы его определения
7. Биоиндикация. Перспективы использования в экологических исследованиях
8. Азот в почвах и методы его определения
9. Фосфор в почвах и методы его определения
10. Методы определения органического вещества в почвах

20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Примерный перечень вопросов к зачету с оценкой:

1. Понятие «метод» и его место в научных исследованиях
2. Почва и почвенные микропроцессы.
3. Макропроцессы почвы
4. Основные принципы исследования почв
5. Понятие о почвенном методе. Общие и частные методы в почвоведении
6. Сущность стационарного метода
7. Метод моделирования, его суть и перспективы использования
8. Критерии однородности почвенного профиля
9. Классификация методов в почвоведении
10. Классические методы анализа почв
11. Роль инструментальных методов в почвенных исследованиях
12. Методы, используемые для изучения физических свойств почв
13. Методы, используемые для изучения химических свойств почв
14. Методы, используемые для изучения биологических свойств почв
15. Потенциометрия, сущность метода, достоинства и недостатки
16. Принцип работы на иономерах.
17. Вольтамперометрия, сущность метода, достоинства и недостатки
18. Кулонометрия, сущность метода, достоинства и недостатки
19. Полярография, сущность метода, достоинства и недостатки
20. Принципы и методы измерения физико-химических параметров почв
21. Фотоэлектроколориметрия. Возможности и недостатки
22. Выбор кювет для спектроскопических методов анализа почв
23. Спектрофотометрия: достоинства и недостатки.
24. Принцип работы на фотоэлектроколориметрах и спектрофотометрах

25. Эмиссионный пламенно-фотометрический метод.
26. Конструктивные особенности пламенной фотометрии
27. Принцип работы на пламенном фотометре
28. Адсорбционные методы анализа, их принцип, возможности и недостатки
29. Рентгенфлуоресцентная спектроскопия. Правила подготовки почвенных проб к анализу
30. Принцип метода и возможности рентгенфлуоресцентных приборов
31. Сущность нейтронно-активационного анализа почв
32. Радиоактивные и стабильные изотопы
33. Фракционирование стабильных изотопов в процессах почвообразования
34. Принцип радиоуглеродного метода.
35. Использование изотопных методов исследования в почвоведении
36. Использование изотопных методов для определения возраста органического вещества почв
37. Магнитные методы их сущность и возможность использования в почвенных исследованиях.
38. Состояние железа в почвенных компонентах. Формирование магнитных соединений железа
39. Хроматографические методы, их сущность и перспективы использования
40. Газовая хроматография: возможности применения в почвенных исследованиях
41. Дистанционные методы и их сущность
42. Навигационные системы

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации

обучающихся по программам высшего образования. Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний. При оценивании используются качественные шкалы оценок. На зачете с оценкой оцениваются знания, умения и навыки необходимые для достижения индикаторов компетенции:

- Знает - основы и принципы современных методов исследований в почвоведении; современные проблемы и тенденции развития методологии почвенных исследований в России и за рубежом; технические и метрологические характеристики лабораторных приборов, оборудования и материалов, используемых для анализа химических, физико-химических, физических, экологических и токсикологических показателей почв; стандарты, устанавливающие требования к точности и прецизионности методов измерений показателей почв; аттестованные методики проведения анализа свойств и состава почв.
- Умеет осуществлять выбор современных методик проведения лабораторного анализа с учетом задач исследований, особенностей почв и метрологических характеристик аттестованных методик анализа.
- Владеет навыком применения современных методов в почвенных исследованиях для решения задач в профессиональной деятельности.

Для оценивания результатов обучения на зачете с оценкой используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Отлично - Полное соответствие ответа обучающегося всем перечисленным критериям шкалы оценивания. Выполнены все задания на высокие баллы.

Хорошо - Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует одному или двум из перечисленных показателей, но обучающийся дает правильные ответы на дополнительные вопросы. Недостаточно продемонстрировано владение методами анализа полевой и лабораторной информации. Либо допущено несколько неточностей при ответе. Выполнены все задания.

Удовлетворительно - Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует перечисленным показателям, обучающийся дает неполные ответы на дополнительные вопросы. Демонстрирует частичные зна-

ния, допускает существенные ошибки. Выполнены все задания на положительную оценку..

Неудовлетворительно - Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым четырем из перечисленных показателей. Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки или полное незнание материала. Не выполнены задания.