

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Брянский государственный аграрный университет»



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе и  
информатизации

Кубышкина А.В.

18. 05. 2023 г.

**Физические, химические и  
биологические методы оценки  
почвенного плодородия**

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой агрохимии, почвоведения и экологии

Направление 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение

Профиль Агроэкологическая оценка земель и воспроизводство плодородия почв

Квалификация Магистр

Форма обучения заочная

Общая трудоемкость 4 з.е.

Часов по учебному плану 144

Брянская область  
2022

Программу составил(и):

к.с.-х.н., доцент, Чекин Г.В.



Рецензент(ы):

к.с.-х.н., председатель Мимонов Р.В.

Рабочая программа дисциплины «Физические, химические и биологические методы оценки почвенного плодородия» разработана в соответствии с ФГОС ВО-магистратура по направлению подготовки 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от « 26 » июля 2017 г. № 700 составлена на основании учебного плана 2023 года набора:

направление подготовки 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение профиль Агроэкологическая оценка земель и воспроизводство плодородия почв утвержденное Учёным советом Университета от «18» мая 2023 г. протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и экологии Протокол № 9 от «18» мая 2023 г.

Зав. кафедрой: к.с.-х. н., доцент Силаев А.Л.



## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. **Цели дисциплины** - формирование знаний и навыков по оценке почвенного плодородия с использованием физических, химических и биологических методов.

**Задачи дисциплины** — изучение:

- физических методов оценки почвенного плодородия;
- химических методов оценки почвенного плодородия;
- биологических методов оценки почвенного плодородия.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Блок ОПОП: Б1.В.05

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося: сформированные ранее ЗУНы у обучающегося. Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у обучающихся в результате обучения на уровне бакалавриата.

2.2 Курс «Физические, химические и биологические методы оценки почвенного плодородия» является основополагающим для изучения следующих дисциплин: Агрочвоведение, Агрolandшафтоведение, Агрэкологическая оценка земель и воспроизводство плодородия почв.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Достижения планируемых результатов обучения, соотнесённых с общими целями и задачами ОПОП, является целью освоения дисциплины.

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
ПКС-3. Способен организовывать производственные испытания новых технологий в области управления плодородием почв и экологическим состоянием агроэкосистем	ПКС-3.1. Анализирует систему мероприятий по управлению почвенным плодородием с целью его повышения (сохранения)	<i>Знать:</i> сущность современных методов исследования почв, их инструментальное обеспечение, методику подготовки почвенных образцов и анализа. <i>Уметь:</i> обосновать направления и методы решения современных проблем в почвоведении, агрохимии и агроэкологии. <i>Владеть:</i> навыками организации работ по оценке плодородия почв агроландшафтов.

**Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы:** в соответствии с учебным планом и планируемыми результатами освоения ОПОП.

#### 4. Распределение часов дисциплины по семестрам

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

Вид занятий	1 курс		2 курс		3 курс		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД			УП	РПД
Лекции	6	6					6	6
Лабораторные								
Практические	6	6					6	6
Консультация	1,0	1,0					1,0	1,0
Приём экзамена	0,25	0,25					0,25	0,25
Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная)	13,25	13,25					13,25	13,25
Самостоятельная работа	124	124					124	124
Контроль	6,75	6,75					6,75	6,75
Итого	144	144					144	144

## СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Заочная форма		Индикатор достижения компетенции
		Курс	Часов	
<b>1</b>	<b>Характеристика почвы как объекта исследований</b>			
1.1	Методология исследования почвы / Лек.	1	2	ПКС-3.1.
1.2	Почвы. Земли. Термины и определения/Ср.	1	7	ПКС-3.1
1.3	Почвенный покров Брянской области / Ср.	1	6	ПКС-3.1
1.4	Описание почв России и Брянской области./ Ср.	1	7	ПКС-3.1
1.5	Генезис, морфология, свойства и с/х использование основных типов почв (дерново-подзолистых, серых лесных, пойменных, болотных) / Ср.	1	6	ПКС-3.1
1.6	Плодородие почвы. Виды плодородия. Факторы, лимитирующие плодородие почв. / Ср.	1	6	ПКС-3.1
1.7	Показатели состояния плодородия почв по основным природно-сельскохозяйственным зонам Российской Федерации / Ср.	1	6	ПКС-3.1
1.8	Методика расчета показателя почвенного плодородия в субъекте Российской Федерации/ Пр.	1	2	ПКС-3.1
1.9	Методика отбора проб и подготовка образца почвы к анализу. / Ср.	1	6	ПКС-3.1
1.10	Изучение нормативных документов регламентирующих отбор почв и пробоподготовку/Ср.	1	7	ПКС-3.1
<b>2</b>	<b>Физические методы оценки почвенного плодородия</b>			
2.1	Методы оценки физических и агрофизических свойства почв/ Лек.	1	2	ПКС-3.1
2.2	Общие физические свойства почвы. Структура почвы и ее агроэкологическая оценка. Физико-механические свойства почвы / Пр.	1	2	ПКС-3.1
2.3	Гидрофизические свойства почв. Методы определения / Ср.	1	6	ПКС-3.1
2.4	Определение агрегатного состава и плотности сложения почв. / Ср.	1	6	ПКС-3.1
2.5	Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава почв и грунтов / Ср.	1	7	ПКС-3.1
<b>3</b>	<b>Химические методы оценки почвенного плодородия</b>			
<b>3.1</b>	Методы оценки физико-химических свойств почвы./ Лек.	1	2	ПКС-3.1
3.2	Предварительная подготовка проб для физико-химического анализа и для определения органических загрязняющих веществ /Ср.	1	6	ПКС-3.1
3.3	Методы определение содержания органического вещества почвы/ Ср.	1	6	ПКС-3.1

3.4	Определение содержания подвижных фракций органического вещества в почвах / Ср.	1	6	ПКС-3.1
3.5	Роль органических веществ в почвообразовании, плодородии почв и питании растений/Ср.	1	6	ПКС-3.1
3.6	Зональные методы определение в почве подвижных форм фосфора и обменных форм калия для уточнения доз удобрений/ Ср.	1	6	ПКС-3.1
3.7	Агроэкологическая оценка и способы оптимизации химических и физико-химических свойств почвы/Ср.	1	6	ПКС-3.1
<b>4</b>	<b>Биологические методы оценки почвенного плодородия</b>			
4.1	Хроническая фитотоксичность в отношении высших растений/ Пр.	1	2	ПКС-3.1
4.2	Определение минерализации и нитрификации азота в почвах /Ср.	1	6	ПКС-3.1
4.3	Методы определения показателей качества сельскохозяйственных культур/ Ср.	1	6	ПКС-3.1
4.4	Оценка качества и питательности кормов / Ср.	1	6	ПКС-3.1

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### Приложение 1

## 5.1. Фонд оценочных средств

### Контрольные вопросы

1. Что называют гранулометрическим составом почвы?
2. Назовите основные фракции гранулометрического состава почвы.
3. Как производится классификация почв по гранулометрическому составу?
4. Назовите полевые и лабораторные методы определения гранулометрического состава почв.
5. На чем основаны седиментационные методы определения гранулометрического состава почв? Опишите общую схему пипеточного метода (вариант Качинского).
6. Опишите ход определения гранулометрического состава почвы по методу Рутковского
7. Что называется структурой почвы?
8. Каково значение структуры почвы?
9. Что такое агрегатный состав почвы?
10. На какие группы делят структурные агрегаты почвы по форме и по размеру?
11. Опишите ход ситового анализа агрегатного состава почвы.
12. Как определяется водопрочность почвенной структуры?
13. Назовите и охарактеризуйте основные формы почвенной влаги.
14. Назовите важнейшие водные свойства почвы. От каких факторов зависят эти
15. свойства?
16. Опишите методику определение полевой влажности почвы.
17. Как определяют гигроскопическую влажность почвы.
18. Опишите ход определения наименьшей влагоемкости почвы.
19. Назовите общие физические свойства почвы. Каково их значение для почвенного плодородия?
20. Опишите методику пикнометрического определения плотности твердой фазы почвы.
21. Опишите ход определения плотности сложения почвы.
22. Каково почвенно-генетическое, экологическое и хозяйственное значение органического вещества почвы?
23. Назовите источники поступления органического вещества в почву.
24. Назовите основные группы и фракции органического вещества почвы.
25. Каковы различия в свойствах гумусовых веществ?
26. Какие характеристики органического вещества почвы используется при ее агроэкологической оценке?
27. На чем основан метод определения общего содержания органического вещества почвы по И.В. Тюрину в модификации В.Н. Симакова?
28. Что называется поглотительной способностью почвы?
29. Что такое почвенный поглощающий комплекс?
30. Назовите и охарактеризуйте виды поглотительной способности почвы.
31. Каково значение поглотительной способности почвы для формирования почвенного плодородия?
32. Каково экологическое значение поглотительной способности почвы?
33. Опишите метод определения суммы поглощенных оснований почвы по Каппену-Гильковицу. Что представляют собой поглощенные основания почвы?
34. От каких факторов зависят кислотно-основные свойства почв?
35. Что называют кислотностью почвы?
36. Какие выделяют виды кислотности почвы?
37. Как определяются различные виды кислотности почвы? На каких принципах основаны эти методы определения?
38. Какие меры принимаются для устранения неблагоприятной кислотности почв? На чем они основаны?
39. Что такое щелочность почвы? Назовите виды щелочности почвы?
40. Как устраняется неблагоприятная щелочность почвы?
41. Что называют кислотно-основной буферностью почвы?
42. Как вычисляется степень насыщенности почв основаниями?

43. Как определяется необходимость почв в известковании?
44. Как рассчитывается необходимое для известкования количество карбоната кальция?

### **Экзаменационные вопросы**

1. Агроэкологическая оценка и способы оптимизации химических и физико-химических свойств почвы.
2. Важнейшие водные свойства почвы. От каких факторов зависят эти свойства? Определение водопрочности почвенной структуры?
3. Генезис, морфология, свойства и с/х использование дерново-подзолистых почв
4. Генезис, морфология, свойства и с/х использование пойменных почв
5. Генезис, морфология, свойства и с/х использование серых лесных почв
6. Генезис, морфология, свойства и с/х использование торфяно-болотных почв
7. Гидрофизические свойства почв. Методы определения. Определение полевой влажности и гигроскопической влажности.
8. Земли. Термины и определения.
9. Как производится классификация почв по гранулометрическому составу?
10. Какие почвенные признаки называют морфологическими? Дайте им характеристику.
11. Какие характеристики органического вещества почвы используется при ее агроэкологической оценке?
12. Какова общая схема описания почвенного профиля?
13. Каково значение поглотительной способности почвы для формирования почвенного плодородия?
14. Методика определения наименьшей и полной влагоёмкости почвы.
15. Методика расчёта показателя почвенного плодородия в субъекте Российской Федерации.
16. Методология исследования почвы.
17. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава почв и грунтов.
18. Методы определения в почве подвижных форм фосфора и обменных форм калия в таёжно-лесной зоне для уточнения доз удобрений
19. Методы определения в почве подвижных форм фосфора и обменных форм калия в лесостепной и степной зонах для уточнения доз удобрений
20. Методы определения содержания органического вещества почвы.
21. Методы определения плотности сложения и плотности твёрдой фазы почвы.
22. Методы определения показателей качества сельскохозяйственных культур.
23. Методы оценки физико-химических свойств почвы
24. Методы оценки физических и агрофизических свойства почв.
25. Методы определения органического вещества почвы.
26. Назовите общие физические свойства почвы. Каково их значение для почвенного плодородия?
27. Назовите основные почвенные горизонты и их индексы.
28. Назовите основные фракции гранулометрического состава почвы.
29. Общие физические свойства почвы. Структура почвы и её агроэкологическая оценка. Физико-механические свойства почвы.
30. Описание почв России и Брянской области.
31. Опишите метод определения суммы поглощенных оснований почвы по Каппену-Гильковицу.



32. Опишите методику определения полевой и гигроскопической влажности почвы.
33. Опишите технику закладки почвенного разреза.
34. Опишите технику отбора почвенных образцов при агрохимическом обследовании.
35. Опишите ход ситового анализа агрегатного состава почвы.
36. Определение агрегатного состава и плотности сложения почв.
37. Определение минерализации и нитрификации азота в почвах.
38. Определение необходимости почв в известковании? Расчёт необходимого для известкования количества карбоната кальция?
39. Определение содержания подвижных фракций органического вещества в почвах.
40. Основные группы и фракции органического вещества почвы. Различия в свойствах гумусовых веществ?
41. Оценка качества и питательности кормов.
42. Перечень нормативных документов регламентирующих отбор почв и особенности их применения.
43. Перечень нормативных документов регламентирующих пробоподготовку почв и особенности их применения.
44. Плодородие почвы. Виды плодородия. Факторы, лимитирующие плодородие почв.
45. Показатели состояния плодородия почв лесостепной и степной зоны Российской Федерации.
46. Показатели состояния плодородия почв среднетаёжной и южно-таёжной зон Российской Федерации.
47. Полевые и лабораторные методы определения гранулометрического состава почв. Опишите общую схему пипеточного метода (вариант Качинского).
48. Почвенно-генетическое, экологическое и хозяйственное значение органического вещества почвы? Назовите источники поступления органического вещества в почву.
49. Почвенный покров Брянской области.
50. Почвы. Земли. Термины и определения.
51. Предварительная подготовка проб для физико-химического анализа и для определения органических загрязняющих веществ.
52. Роль органических веществ в почвообразовании, плодородии почв и питании растений.
53. Хроническая фитотоксичность в отношении высших растений.
54. Что называется поглотительной способностью почвы? Что такое почвенный поглощающий комплекс? Характеристика видов поглотительной способности почвы.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
<b>6.1.1. Основная литература</b>				
Л1.1	О. П. Мелехова	Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование	М.: Академия, 2008	12
Л1.2	Федоров А. А.	Методы химического анализа объектов природной среды	М.: КолосС, 2008	12
Л1.3	Кирюшин В. И.	Агрономическое почвоведение	СПб. КВАДРО, 2013	25
Л1.4	Лебухов В. И,	Физико-химические методы исследования	СПб: Лань, 2012	3
Л1.5	Фокин А.Д.	С/х радиология	СПб.: Лань, 2011	5
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
Л2.1	Воробьев Г.Т.	Почвы Брянской области.	Брянск: Грани, 1993.	1
Л2.2	Прудников П.В., Карпеченко СВ., Новиков А.А., Поликарпов Н.Г.	Агрехимическое и агроэкологическое состояние почв Брянской области.	Брянск: Издательство ГУП «Клинцовская городская типография». 2007	1
Л2.3		Классификация почв и агроэкологическая типология земель	.- СПб.: Лань, 2011	1
<b>6.1.3. Методические разработки</b>				
Л3.1	Муха В. Д.	Практикум по агрономическому почвоведению.- СПб.: Лань	СПб.: Лань, 2013	10
Л3.2	Герасименко В.П.	Практикум по агроэкологии	СПб.: Лань, 2009	15
	Фокин А.Д.	Практикум по радиобиологии	М.: КолосС, 2011	20

### 6.2. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Компьютерная информационно-правовая система «КонсультантПлюс»

Профессиональная справочная система «Техэксперт»

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования  
<http://fgosvo.ru/>

Портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании"  
<http://www.ict.edu.ru/>

1. Реферативная база данных Агрикола и ВИНТИ;
2. Научная электронная библиотека e-library; информационные ресурсы ЦНСХБ;
3. Статические материалы Госкомстата и Минсельхоза РФ;
4. Полнотекстовая база данных иностранных журналов Doal; <http://www.yandex.ru/>;  
<http://www.cnshb.ru/>;
5. <http://www.rambler.ru/>;
6. <http://www.google.ru/>;
7. <http://www.schoolpress.ru/>
8. <http://www.moipros.ru/bulbiol/>
9. <http://www.ssc.smr.ru/izvestiya.shtml>
10. <http://www.sevin.ru/volecomag/>
11. <http://www.maikonline.com>.
12. <http://www.sibran.ru/secjw.htm>

### 6.3. Перечень программного обеспечения

Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian  
Операционная система Microsoft Windows 7 Professional Russian  
Операционная система Microsoft Windows 10 Professional Russian  
Офисное программное обеспечение Microsoft Office 2010 Standart  
Офисное программное обеспечение Microsoft Office 2013 Standart  
Офисное программное обеспечение Microsoft Office 2016 Standart  
Офисное программное обеспечение OpenOffice  
Офисное программное обеспечение LibreOffice  
Программа для распознавания текста ABBYY Fine Reader 11  
Программа для просмотра PDF Foxit Reader

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа: 1-416</p>	<p><b>Основное оборудование и технические средства обучения:</b> Специализированная мебель на 90 посадочных мест, кафедра, рабочее место преподавателя, информационный киоск, доска одноэлементная, проектор мультимедийный Christive LW551i с объективом 1,5-3,0:1., экран 3,5х3м <b>Характеристика аудитории:</b> <b>Лицензионное программное обеспечение:</b> ОС Windows 10. Срок действия лицензии – бессрочно. Офисный пакет MS Office std 2010 (100) (Договор 14-0512 от 25.05.2012 Сити-Комп Групп ООО) Срок действия лицензии – бессрочно. <b>Свободно распространяемое программное обеспечение:</b> Foxit Reader (Просмотр документов, бесплатная версия, Foxit Software Inc), Open Office. Свободно распространяемое ПО. <b>Учебно-наглядные пособия:</b> Информационные стенды:</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы (читальный зал научной библиотеки)</p>	<p>Специализированная мебель на 100 посадочных мест, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя. 15 компьютеров с выходом в локальную сеть и Интернет, электронным учебно-методическим материалам, библиотечному электронному каталогу, ЭБС, к электронной информационно-образовательной среде. <b>Лицензионное программное обеспечение:</b> ОС Windows 10 (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно. Microsoft Windows Defender (Контракт №0327100004513000065_45788 от 28.01.2014). Срок действия лицензии – бессрочно. <b>Лицензионное программное обеспечение отечественного производства:</b> КОМПАС-3D (Сублицензионный договор №МЦ-19-00205 от 07.05.2019) ИС:Предприятие 8 (Лицензионный договор 2205 от 17.06.2015) <b>Свободно распространяемое программное обеспечение:</b> LibreOffice – Свободно распространяемое ПО.</p>
<p>Учебная аудитория для проведения учебных лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: 6-14</p>	<p><b>Основное оборудование и технические средства обучения:</b> Специализированная мебель на 16 посадочных мест, рабочее место преподавателя. Атомно-абсорбционный спектрометр «Квант Z.ЭТА». Системы капиллярного электрофореза «Капель 105» и «Капель 105М». Спектрофотометры «ЮНИКО 2800UV» и «GENESIS». Флуориметр «Флюорат 02-3М». Иономеры «Мультитест» и «Мультитест ИПЛ 101». Система микроволнового разложения «MARS 6», муфельная печь ПДП 8МП, дигестор «VELP 6», центрифуга «SIGMA». <b>Учебно-наглядные пособия:</b> Учебные плакаты по всем разделам дисциплины, учебно-методическая литература.</p>

## **8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ**

- для слепых и слабовидящих:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
  - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
  - обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
  - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
  - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
  - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.
- для глухих и слабослышащих:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
  - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
  - экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
  - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
  - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:
  - в печатной форме увеличенным шрифтом;
  - в форме электронного документа;
  - в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа;
  - в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих:
  - электронно-оптическое устройство доступа к информации для лиц с ОВЗ предназначено для чтения и просмотра изображений людьми с ослабленным зрением.
  - специализированный программно-технический комплекс для слабовидящих. (аудитория 1-203)
- для глухих и слабослышащих:
  - автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
  - акустический усилитель и колонки;
  - индивидуальные системы усиления звука
    - «ELEGANT-R» приемник 1-сторонней связи в диапазоне 863-865 МГц
    - «ELEGANT-T» передатчик
    - «Easy speak» - индукционная петля в пластиковой оплетке для беспроводного подключения устройства к слуховому аппарату слабослышащего
    - Микрофон петличный (863-865 МГц), Hengda
    - Микрофон с оголовьем (863-865 МГц)
  - групповые системы усиления звука
  - Портативная установка беспроводной передачи информации .
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
  - компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине

Физические, химические и биологические методы  
оценки почвенного плодородия

**1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Направление подготовки: 34.04.03 Агрохимия и агропочвоведение

Квалификация магистр

Дисциплина: Физические, химические и биологические методы оценки почвенного  
плодородия

Форма промежуточной аттестации: экзамен

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

### 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной ОПОП ВО.

Изучение дисциплины «Физические, химические и биологические методы оценки почвенного плодородия» направлено на формирование следующих компетенций:

#### профессиональных компетенций (ПК):

**ПКС-3. Способен организовывать производственные испытания новых технологий в области управления плодородием почв и экологическим состоянием агроэкосистем**

ПКС-3.1. Анализирует систему мероприятий по управлению почвенным плодородием с целью его повышения (сохранения)

### 2.2. Процесс формирования компетенций по дисциплине

«Физические, химические и биологические методы оценки почвенного плодородия»

№ раздела	Наименование раздела	З.1	У.1	Н.1
1	Характеристика почвы как объекта исследований	+	+	+
2	Физические методы оценки почвенного плодородия	+	+	+
3	Химические методы оценки почвенного плодородия	+	+	+
4	Биологические методы оценки почвенного плодородия	+	+	+

Сокращение: З. - знание; У. - умение; Н. - навыки.

### 2.3. Структура компетенций по дисциплине

«Физические, химические и биологические методы оценки почвенного плодородия»

<b>ПКС-3. Способен организовывать производственные испытания новых технологий в области управления плодородием почв и экологическим состоянием агроэкосистем</b>					
ПКС-3.1. Анализирует систему мероприятий по управлению почвенным плодородием с целью его повышения (сохранения)					
Знать (З.1)		Уметь (У.1)		Владеть (Н.1)	
сущность современных методов исследования почв, их инструментальное обеспечение, методику подготовки почвенных образцов и анализа.	1.1, 1.2, 1.3, 1.6, 1.7, 2.1, 3.1, 3.7, 4.3	обосновать направления и методы решения современных проблем в почвоведении, агрохимии и агроэкологии.	1.1, 1.2, 1.3, 1.6, 1.7, 1.9, 3.2, 3.3, 3.7, 4.1, 4.3	навыками организации работ по оценке плодородия почв агроландшафтов.	1.9, 1.10, 4.1

### 3. ПОКАЗАТЕЛИ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ И ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

#### 3.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации дисциплины

#### Карта оценочных средств промежуточной аттестации дисциплины, проводимой в форме экзамена

№ п/п	Раздел дисциплины	Контролируемые дидактические единицы (темы, вопросы)	Контролируемые индикаторы достижения компетенций	Оценочное средство (№ вопроса)
1	Характеристика почвы как объекта исследований	Методология исследования почвы. Почвы. Земли. Термины и определения. Почвенный покров Брянской области. Описание почв России и Брянской области. Генезис, морфология, свойства и с/х использование основных типов почв (дерново-подзолистых, серых лесных, пойменных, болотных). Плодородие почвы. Виды плодородия. Факторы, лимитирующие плодородие почв. Показатели состояния плодородия почв по основным природно-сельскохозяйственным зонам Российской Федерации. Методика расчёта показателя почвенного плодородия в субъекте Российской Федерации. Методика отбора проб и подготовка образца почвы к анализу. Изучение нормативных документов регламентирующих отбор почв и пробоподготовку.	ПКС-3.1.	3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 15, 16, 27, 29, 30, 33, 34, 42, 43, 44, 45, 46, 49, 50, 51
2	Физические методы оценки почвенного плодородия	Методы оценки физических и агрофизических свойства почв. Общие физические свойства почвы. Структура почвы и её агроэкологическая оценка. Физико-механические свойства почвы. Гидрофизические свойства почв. Методы определения. Определение агрегатного состава и плотности сложения почв. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава почв и грунтов.	ПКС-3.1.	2, 7, 9, 14, 17, 21, 24, 26, 28, 32, 35, 47
3	Химические методы оценки почвенного плодородия	Методы оценки физико-химических свойств почвы. Предварительная подготовка проб для физико-химического анализа и для определения органических загрязняющих веществ. Методы определения содержания органического вещества почвы. Определение содержания подвижных фракций органического вещества в почвах. Роль органических веществ в почвообразовании, плодородии почв и питании растений. Зональные методы определения в почве подвижных форм фосфора и обменных форм калия для уточнения доз удобрений. Агроэкологическая оценка и способы оптимизации химических и физико-химических свойств почвы.	ПКС-3.1.	1, 11, 13, 18, 19, 20, 23, 25, 31, 38, 39, 40, 48, 52, 54
4	Биологические методы оценки почвенного плодородия	Хроническая фитотоксичность в отношении высших растений. Определение минерализации и нитрификации азота в почвах. Методы определения показателей качества сельскохозяйственных культур. Оценка качества и питательности кормов.	ПКС-3.1.	22, 37, 41, 53



## Перечень вопросов к экзамену по дисциплине

### «Физические, химические и биологические методы оценки почвенного плодородия»

1. Агроэкологическая оценка и способы оптимизации химических и физико-химических свойств почвы.
2. Важнейшие водные свойства почвы. От каких факторов зависят эти свойства? Определение водопрочности почвенной структуры?
3. Генезис, морфология, свойства и с/х использование дерново-подзолистых почв
4. Генезис, морфология, свойства и с/х использование пойменных почв
5. Генезис, морфология, свойства и с/х использование серых лесных почв
6. Генезис, морфология, свойства и с/х использование торфяно-болотных почв
7. Гидрофизические свойства почв. Методы определения. Определение полевой влажности и гигроскопической влажности.
8. Земли. Термины и определения.
9. Классификация почв по гранулометрическому составу?
10. Какие почвенные признаки называют морфологическими? Дайте им характеристику.
11. Какие характеристики органического вещества почвы используется при ее агроэкологической оценке?
12. Какова общая схема описания почвенного профиля?
13. Каково значение поглотительной способности почвы для формирования почвенного плодородия?
14. Методика определения наименьшей и полной влагоёмкости почвы.
15. Методика расчёта показателя почвенного плодородия в субъекте Российской Федерации.
16. Методология исследования почвы.
17. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава почв и грунтов.
18. Методы определения в почве подвижных форм фосфора и обменных форм калия в таёжно-лесной зоне для уточнения доз удобрений
19. Методы определения в почве подвижных форм фосфора и обменных форм калия в лесостепной и степной зонах для уточнения доз удобрений
20. Методы определения содержания органического вещества почвы.
21. Методы определения плотности сложения и плотности твёрдой фазы почвы.
22. Методы определения показателей качества сельскохозяйственных культур.
23. Методы оценки физико-химических свойств почвы
24. Методы оценки физических и агрофизических свойства почв.
25. Методы определения органического вещества почвы.
26. Назовите общие физические свойства почвы. Каково их значение для почвенного плодородия?
27. Назовите основные почвенные горизонты и их индексы.
28. Назовите основные фракции гранулометрического состава почвы.
29. Общие физические свойства почвы. Структура почвы и её агроэкологическая оценка. Физико-механические свойства почвы.
30. Описание почв России и Брянской области.
31. Опишите метод определения суммы поглощенных оснований почвы по Каппену-Гильковицу.
32. Опишите методику определения полевой и гигроскопической влажности почвы.
33. Опишите технику закладки почвенного разреза.
34. Опишите технику отбора почвенных образцов при агрохимическом обследовании.
35. Опишите ход ситового анализа агрегатного состава почвы.
36. Определение агрегатного состава и плотности сложения почв.
37. Определение минерализации и нитрификации азота в почвах.
38. Определение необходимости почв в известковании? Расчёт необходимого для известкования количество карбоната кальция?

39. Определение содержания подвижных фракций органического вещества в почвах.
40. Основные группы и фракции органического вещества почвы. Различия в свойствах гумусовых веществ?
41. Оценка качества и питательности кормов.
42. Перечень нормативных документов регламентирующих отбор почв и особенности их применения.
43. Перечень нормативных документов регламентирующих пробоподготовку почв и особенности их применения.
44. Плодородие почвы. Виды плодородия. Факторы, лимитирующие плодородие почв.
45. Показатели состояния плодородия почв лесостепной и степной зоны Российской Федерации.
46. Показатели состояния плодородия почв среднетаёжной и южно-таёжной зон Российской Федерации.
47. Полевые и лабораторные методы определения гранулометрического состава почв. Опишите общую схему пипеточного метода (вариант Качинского).
48. Почвенно-генетическое, экологическое и хозяйственное значение органического вещества почвы? Назовите источники поступления органического вещества в почву.
49. Почвенный покров Брянской области.
50. Почвы. Земли. Термины и определения.
51. Предварительная подготовка проб для физико-химического анализа и для определения органических загрязняющих веществ.
52. Роль органических веществ в почвообразовании, плодородии почв и питании растений.
53. Хроническая фитотоксичность в отношении высших растений.
54. Что называется поглотительной способностью почвы? Что такое почвенный поглощающий комплекс? Характеристика видов поглотительной способности почвы.

#### **Критерии оценки компетенций.**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Физические, химические и биологические методы оценки почвенного плодородия» проводится в соответствии с Уставом Университета, Положением о форме, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся. Промежуточная аттестация по дисциплине «Физические, химические и биологические методы оценки почвенного плодородия» проводится в соответствии с учебным планом на 1 курсе в форме экзамена. Студенты допускаются к экзамену по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине: выполнения всех заданий и мероприятий, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Оценка знаний студента на экзамене носит комплексный характер, является балльной и определяется его:

- ответом на экзамене;
- активной работой на практических и лабораторных занятиях.

Знания, умения, навыки студента на экзамене оцениваются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

## Оценивание студента на экзамене

### Шкала оценивания студента на экзамене по дисциплине

#### «Физические, химические и биологические методы оценки почвенного плодородия».

Знания, умения, навыки студента на экзамене оцениваются оценками: «отлично» - 13-15, «хорошо» - 10-12, «удовлетворительно» - 7-9, «неудовлетворительно» - 0. Оценивание студента на экзамене по дисциплине «Физические, химические и биологические методы оценки почвенного плодородия».

#### Оценивание студента на экзамене

Оценка	Баллы	Требования к знаниям
«отлично»	15	- Студент свободно справляется с решением практических задач, 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	- Студент свободно справляется с решением практических задач, 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	- Студент справляется с решением практических задач, 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	- Студент справляется с решением практических задач, однако видоизменение заданий могут вызвать некоторое затруднение, правильно обосновывает принятое решение, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
	11	- Студент справляется с решением практических задач, 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	- Студент справляется с решением практических задач, 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	- Студент с трудом справляется с решением практических задач, теоретический материал при этом может грамотно изложить, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
	8	- Студент с большим трудом справляется с решением практических задач, теоретический материал при этом может грамотно изложить, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
	7	- Студент с большим трудом справляется с решением практических задач, теоретический материал при этом излагается с существенными неточностями.
«неудовлетворительно»	0	- Студент не знает, как решать практические задачи, несмотря на некоторое знание теоретического материала.

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

### 3.2. Оценочные средства для проведения текущего контроля знаний по дисциплине

#### Карта оценочных средств текущего контроля знаний по дисциплине

№ п/п	Раздел дисциплины	Контролируемые дидактические единицы	Контролируемые компетенции (или их части)	Другие оценочные средства	
				вид	кол-во
1	Характеристика почвы как объекта исследований	Методология исследования почвы. Почвы. Земли. Термины и определения. Почвенный покров Брянской области. Описание почв России и Брянской области. Генезис, морфология, свойства и с/х использование основных типов почв (дерново-подзолистых, серых лесных, пойменных, болотных). Плодородие почвы. Виды плодородия. Факторы, лимитирующие плодородие почв. Показатели состояния плодородия почв по основным природно-сельскохозяйственным зонам Российской Федерации. Методика расчёта показателя почвенного плодородия в субъекте Российской Федерации. Методика отбора проб и подготовка образца почвы к анализу. Изучение нормативных документов регламентирующих отбор почв и пробоподготовку.	ПКС-3.1	Опрос	1
2	Физические методы оценки почвенного плодородия	Методы оценки физических и агрофизических свойства почв. Общие физические свойства почвы. Структура почвы и её агроэкологическая оценка. Физико-механические свойства почвы. Гидрофизические свойства почв. Методы определения. Определение агрегатного состава и плотности сложения почв. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава почв и грунтов.	ПКС-3.1	Опрос	1
3	Химические методы оценки почвенного плодородия	Методы оценки физико-химических свойств почвы. Предварительная подготовка проб для физико-химического анализа и для определения органических загрязняющих веществ. Методы определения содержания органического вещества почвы. Определение содержания подвижных фракций органического вещества в почвах. Роль органических веществ в почвообразовании, плодородии почв и питании растений. Зональные методы определения в почве подвижных форм фосфора и обменных форм калия для уточнения доз удобрений. Агроэкологическая оценка и способы оптимизации химических и физико-химических свойств почвы.	ПКС-3.1	Опрос	1
4	Биологические методы оценки почвенного плодородия	Хроническая фитотоксичность в отношении высших растений. Определение минерализации и нитрификации азота в почвах. Методы определения показателей качества сельскохозяйственных культур. Оценка качества и питательности кормов.	ПКС-3.1	Опрос	1