

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Ярославский государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной и воспитательной  
работе, молодежной политике  
ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ»,  
Махаева Н.Ю.  
«30» июня 2023 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### ***Б1.О.33 Методы почвенных исследований***

*Индекс дисциплины «Наименование дисциплины»*

Код и направление подготовки	<u>35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение</u>
Направленность (профиль)	<u>Экологическое проектирование</u>
Квалификация	<u>бакалавр</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Год начала подготовки	<u>2023</u>
Факультет	<u>агротехнологический</u>
Выпускающая кафедра	<u>«Экология»</u>
Кафедра-разработчик	<u>«Экология»</u>
Объем дисциплины, ч. / з.е.	<u>180/5</u>
Форма контроля (промежуточная аттестация)	<u>экзамен</u>

Ярославль 2023 г.

При разработке рабочей программы дисциплины (далее – РПД) «Методы почвенных исследований» в основу положены:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат (ФГОС ВО) по направлению 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 26.07.2017 № 702; с изменениями, внесенными приказами Министерства образования и науки Российской Федерации от 26 ноября 2020 г. № 1456, от 8 февраля 2021 г. № 83, от 19 июля 2022 г. № 662, от 27 февраля 2023 г. № 208;

2. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 08.02.2021 № 83 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования – бакалавриат по направлениям подготовки»;

3. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 26 ноября 2020 г. № 1456 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования» (зарегистрирован в Минюсте России 27.05.2021 г. № 63650);

4. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 02.09.2020 № 551н «Об утверждении профессионального стандарта «Агрохимик-почвовед»;

5. Учебный план по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение направленность (профиль) «Экологическое проектирование» одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ» «07» марта 2023 г. протокол № 3, с изменениями от «11» апреля 2023 г. протокол № 4, от «02» мая 2023 г. протокол № 5. Период обучения: 2023-2027 гг.

**Преподаватель-разработчик:**

(подпись)

доцент, к.с.-х.н. Таран Т.В.

(занимаемая должность, ученая степень, звание, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Экология» «19» июня 2023 г. протокол № 12.

Заведующий кафедрой

(подпись)

к.с.-х.н., доцент Чебыкина Е.В.

(учёная степень, звание, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании учебно-методической комиссии агротехнологического факультета «19» июня 2023 г. Протокол № 10.

Председатель учебно-методической комиссии факультета

(подпись)

Кононова Ю.Д.

(учёная степень, звание, Фамилия И.О.)

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель образовательной программы

(подпись)

к.с.-х.н., доцент Чебыкина Е.В.

(учёная степень, звание, Фамилия И.О.)

Отдел комплектования библиотеки

(подпись)

(Фамилия И.О.)

Декан агротехнологического факультета

(подпись)

к.с.-х.н. Иванова М.Ю.

(учёная степень, звание, Фамилия И.О.)

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование раздела (подраздела)	Стр.
1	Цель и задачи освоения дисциплины	5
2	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	6
2.1	Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения	6
2.2	Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения	6
2.2.1	Профессиональные стандарты, соответствующие профессиональной деятельности выпускников	7
2.2.2	Перечень обобщенных трудовых функций и трудовых функций, установленных профессиональным стандартом, к выполнению которых готовится выпускник	7
2.2.3	Профессиональные компетенции, определяемые самостоятельно (ПКОС) образовательной организацией и индикаторы их достижения	9
3	Место дисциплины в структуре образовательной программы	9
4	Структура дисциплины и распределение ее трудоемкости (на одного обучающегося)	11
5	Содержание дисциплины	12
5.1	Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	12
5.2	Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля	13
5.3	Лабораторные работы	13
5.4	Контактная работа при проведении учебных занятий в форме практической подготовки	15
6	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	15
6.1	Виды самостоятельной работы обучающихся (СР)	15
6.2	Методические указания (для самостоятельной работы)	15
7	Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	15
7.1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО	15
7.2	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	17

№	Наименование раздела (подраздела)	Стр.
7.3	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	28
7.3.1	Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования	28
7.3.2	Типовые задания для проведения промежуточной аттестации (экзамена)	30
7.4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	32
8	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	35
8.1	Основная учебная литература	35
8.2	Дополнительная учебная литература	36
9	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет	37
9.1	Перечень электронно-библиотечных систем	37
9.2	Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине	37
10	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	38
11	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	38
11.1	Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения учебного процесса	39
11.2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	39
11.3	Доступ к сети Интернет	40
12	Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине	40
12.1	Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности	40
13	Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья	42
	Приложения	
	Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины	44

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

**Целью** изучения дисциплины «Методы почвенных исследований» является формирование у будущих специалистов теоретических знаний и практических навыков в области методов почвенных исследований.

### **Задачи:**

ознакомление с актуальными направлениями исследований в агропочвоведении;

изучение методов определения элементного состава почв;

изучение методов определения вещественного состава почв и специфических почвенных показателей;

приобретение навыков использования классических и современных методов исследования в агропочвоведении для оценки состава и свойств почв при проведении экологического контроля (мониторинга) почв;

формирование навыков работы со специальным оборудованием при отборе проб почв, навыками пользования лабораторным оборудованием, химической посудой, химическими реактивами при выполнении лабораторных исследований проб в рамках экологического контроля (мониторинга) в соответствии с правилами их использования;

овладение навыками оценки результатов контроля (мониторинга) состояния почв с использованием методов математической статистики;

формирование умений грамотной интерпретации результатов исследований.

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общепрофессиональных (ОПК-5) и профессиональных компетенций (ПКОС-1, ПКОС-2).

### 2.1 Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
		знать	уметь	владеть
ОПК-5	Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	<b>ОПК-5.1</b> Проводит лабораторные анализы образцов почв, растений и удобрений		
		методику подготовки почвенных образцов к анализу, основные приемы определения химического состава и свойств почв	использовать соответствующее оборудование и утвержденные методики для анализа почв	навыками аналитической работы с опытными образцами почв в лаборатории, навыками расчета и представления результатов анализа
		<b>ОПК-5.2</b> Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии		
		особенности почвы как объекта исследований, актуальные направления исследований в агропочвоведении	охарактеризовать объект исследований	научной терминологией в области агропочвоведения, навыками интерпретации результатов исследований
		<b>ОПК-5.3</b> Использует классические и современные методы исследования в агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии		
	виды и сущность классических и современных методов исследования почв	ориентируется в области применения классических и современных методов исследования в области агропочвоведения	методологическими основами почвенных исследований	

### 2.2 Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Профессиональные компетенции, установленные программой бакалавриата «Экологическое проектирование», сформированы университетом самостоятельно на основе профессионального стандарта, соответствующего профессиональной деятельности выпускников.

## 2.2.1 Профессиональные стандарты, соответствующие профессиональной деятельности выпускников

№ п/п	КодПС	Наименование профессионального стандарта
<p><b>Область профессиональной деятельности:</b> 13 Сельское хозяйство (в сфере рационального использования и сохранения агроландшафтов при производстве сельскохозяйственной продукции; контроля за состоянием окружающей среды и соблюдения экологических регламентов землепользования; агроэкологической оценки земель сельскохозяйственного назначения) а также в сфере почвенных, агрохимических, агроэкологических научных исследований и разработок экологически безопасных технологий производства продукции растениеводства и воспроизводства плодородия почв; агроэкологических моделей, почвенно - экологического нормирования</p>		
1.	13.023	Профессиональный стандарт «Агрохимик-почвовед», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 02 сентября 2020 г. № 551н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 сентября 2020 г., регистрационный № 60003)

## 2.2.2 Перечень обобщенных трудовых функций и трудовых функций, установленных профессиональным стандартом, к выполнению которых готовится выпускник

Обобщённые трудовые функции			Трудовые функции		
Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень (под-уровень) квалификации
Профессиональный стандарт «Агрохимик-почвовед», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 02 сентября 2020 г. № 551н					
А	Организация работ по обеспечению экологической безопасности сельскохозяйственного производства и растениеводческой продукции	6	Организация экологического контроля (мониторинга) состояния компонентов агроэкосистемы и безопасности растениеводческой продукции	А/01.6	6
			Организация контроля воздействия организации агропромышленного комплекса на окружающую среду	А/02.6	6
			Разработка технологий производства сельскохозяйственной продукции, отвечающего требова-	А/03.6	6

Обобщённые трудовые функции			Трудовые функции		
Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень (под-уровень) квалификации
			ниям природоохранного законодательства Российской Федерации		
			Проектирование в области агроэкологии	A/04.6	6



### 2.2.3 Профессиональные компетенции, определяемые самостоятельно (ПКОС) образовательной организацией и индикаторы их достижения

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
		знать	уметь	владеть
ПКОС-1	Готов проводить отбор проб почвы, природных вод, атмосферных осадков, сельскохозяйственной продукции в соответствии с разработанной программой экологического контроля (мониторинга) и стандартными методами пробоотбора	<b>ПКОС-1.1</b> Определяет периодичность, методы и схемы пробоотбора почв, природных вод, атмосферных осадков, растениеводческой продукции в зависимости от целей обследования и характера источников негативного воздействия		
		цели и задачи агроэкологического мониторинга почв	планировать периодичность, методы и схемы пробоотбора почв в зависимости от целей обследования и характера источников негативного воздействия	навыками составления схемы пробоотбора почв
		<b>ПКОС 1.2</b> Определяет перечень контролируемых показателей компонентов агроэкосистемы (почв, природных вод, атмосферных осадков) и сельскохозяйственной продукции в зависимости от целей обследований и характера источников негативного воздействия		
		основные показатели, используемые для характеристики состава, свойств почвы и почвенных процессов	подобрать нужные показатели для характеристики и контроля почв в зависимости от целей обследований и характера источников негативного воздействия	навыками выбора контролируемых показателей почв в зависимости от целей обследований и характера источников негативного воздействия
		<b>ПКОС-1.3</b> Способен пользоваться специальным оборудованием при отборе проб почв, природных вод, атмосферных осадков, растениеводческой продукции в соответствии с инструкциями по его эксплуатации		
		перечень и особенности применения специального оборудования при отборе проб почв	умеет выбрать необходимое оборудование для отбора проб почв	владеет навыками работы со специальным оборудованием при отборе проб почв
ПКОС-2	Способен выполнять лабораторные исследования проб почв, природных вод, атмосферных осадков, растениеводческой	<b>ПКОС-2.2</b> Пользуется лабораторным оборудованием, химической посудой, химическими реактивами при выполнении лабораторных исследований проб в рамках экологического контроля (мониторинга) в соответствии с правилами их эксплуатации (использования)		

	продукции в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками	стандартные методики определения показателей для оценки химического и физико-химического состояния почв при экологическом мониторинге	подготовить материалы и оборудование для проведения лабораторного анализа почвы	навыками пользования лабораторным оборудованием, химической посудой, химическими реактивами при выполнении лабораторных исследований почвы в рамках экологического контроля (мониторинга) в соответствии с правилами их использования
		<p>ПКОС-2.3 Осуществляет выбор и использование методов математической статистики при анализе результатов контроля (мониторинга) состояния компонентов агроэкосистемы и безопасности растениеводческой продукции</p>		
		сущность методов дисперсионного и корреляционного анализов и их применение при контроле (мониторинге) состояния почв	применить методы математической статистики при анализе результатов контроля (мониторинга) состояния почв	навыками оценки результатов контроля (мониторинга) состояния почв с использованием математической обработки данных

### 3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы почвенных исследований» относится к обязательной части образовательной программы бакалавриата.

### 4 Структура дисциплины и распределение ее трудоемкости (на одного обучающегося)

Вид учебной работы	Всего	За 5 семестр
	часов	часов
<b>1. Контактная работа при проведении учебных занятий, всего (Лек + Лаб + Пр + КСР)*</b>	<b>51,85</b>	<b>51,85</b>
в том числе:		
Лекционные занятия (Лек)	17	17
Лабораторные занятия (Лаб)	34	34
Практические занятия (Пр)		
Проведение консультаций по учебной дисциплине (КСР)	0,85	0,85
<b>2. Самостоятельная работа, всего (СР + контроль)*</b>	<b>124,85</b>	<b>124,85</b>
в том числе:		
Самостоятельная работа при выполнении расчетно-графической работы, типового расчета, реферата, контрольной работы, эссе и др.	-	-
Самостоятельная работа при выполнении курсовой работы (проекта)	-	-
Самостоятельная работа при подготовке к экзамену	23,7	23,7

Самостоятельная работа при подготовке к зачету	-	-
Прочие виды самостоятельной работы (подготовка к лекциям, лабораторным занятиям, коллоквиуму)	101,15	101,15
<b>3. Контактная работа при проведении промежуточной аттестации, всего</b>	<b>3,3</b>	<b>3,3</b>
Групповые консультации перед экзаменом и сдача экзамена по дисциплине (Кэ)*	3,3	3,3
Сдача зачета по дисциплине (К)*	-	-
Защита курсовой работы (проекта) (К)*	-	-
<b>Общая трудоёмкость дисциплины в часах:</b>	<b>180</b>	<b>180</b>
в том числе в форме практической подготовки	8	8
<b>Общая трудоёмкость дисциплины в зачётных единицах:</b>	<b>5</b>	<b>5</b>

\* Лек, Лаб, Пр, КСР, К, СР, Кэ, контроль – условные обозначения видов учебной работы в соответствии с учебным планом

## 5 Содержание дисциплины

### 5.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование и содержание раздела дисциплины (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Формируемые компетенции	Виды учебной работы и их трудоемкость, часы							
			Контактная работа при проведении учебных занятий				Самостоятельная работа			Всего часов
			Л	ЛР	ПЗ	в т.ч. в форме практической подготовки	КСР	СР	Контроль	
1	<p>Методы исследований почв.  История почвенных исследований.  Особенности почвы как объекта исследований. Методологические подходы при изучении почв.  Классические методы исследования почв.  Инструментальные методы исследований, использование ГИС-технологии.  Применение лизиметрического метода исследований и метода меченых атомов при изучении миграции и трансформации веществ почвы.  Агроэкологический мониторинг земель. Этапы и методология</p>	ПКОС-1 ПКОС-2	4	6	-	2	0,2	20	4	34,2

	<i>проведения мониторинга почв.</i>									
2	Методы определения элементного почв <i>Особенности химического состава почв. Назначение валового анализа. Методы разложения почвы (разложение кислотами, сплавление, спекание). Общие схемы элементного анализа почвы. Методы определения валового содержания минеральных элементов. Интерпретация данных определения валового состава почв.</i>	ОПК-5 ПКОС-1	6	10	-	2	0,20	30	8	54,2
3	Методы определения вещественного состава почв и специфических почвенных показателей <i>Органическое вещество почвы и методы его изучения. Показатели гумусного состояния почвы, их роль в оценке плодородия. Исследование сорбционных и щёлочно-кислотных свойств почвы, миграции веществ, Определение загрязнения почв тяжёлыми металлами и нефтепродуктами при агроэкологическом мониторинге.</i>	ОПК-5 ПКОС-1 ПКОС-2	7	18	-	4	0,45	51,15	11,7	88,3
	Промежуточная аттестация: (экзамен)									3,3
<b>Итого за 5 семестр</b>			<b>17</b>	<b>34</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>0,85</b>	<b>101,15</b>	<b>23,7</b>	<b>180</b>
<b>Итого по дисциплине:</b>			<b>17</b>	<b>34</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>0,85</b>	<b>101,15</b>	<b>23,7</b>	<b>180</b>

## 5.2 Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды учебных занятий (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			Лек	Лаб	ПЗ	
1	5	Методы исследований почв. Агроэкологический мониторинг почв	4	6	-	Сб, Д, Т
2	5	Методы определения элементного состава почв.	6	10	-	ЗЛР, Сб Кл, КЗ, Т

3	5	Методы определения вещественного состава почв и специфических почвенных показателей	7	18	-	Сб ЗЛР, Кл, Т
<b>Итого за 5 семестр:</b>			<b>17</b>	<b>34</b>	-	
<b>Итого:</b>			<b>17</b>	<b>34</b>	-	

*\*ЗЛР – защита лабораторных работ, КЗ- кейс-задача, Сб- собеседование, Т- тестирование, Д - доклад*

### 5.3 Содержание лабораторных работ

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	5	Методы исследований почв.	Характеристика почвы как объекта исследований. Подготовка почвенных образцов к анализу.	2
2	5	Агроэкологический мониторинг почв	Методика отбора почвенных образцов в зависимости от целей обследования.	2
3	5		Современные методы исследований в почвоведении	2
4-5	5	Методы исследования элементного состава почв	Подготовка почвы к валовому анализу, определение гигроскопической влажности и потери при прокаливании. Разложение почвы сплавлением с углекислыми солями калия и натрия. Определение кремнекислоты. Определение суммы полуторных окислов	4
6	5		Определение общего азота почвы методом Кьельдаля	2
7	5		Способы выражения данных валового анализа почв. Интерпретация данных валового анализа почвы	2
8	5		Методы исследования элементного состава почв (коллоквиум)	2
9	5	Методы определения вещественного состава почв и специфических почвенных показателей	Определение углерода методом Тюрина Выполнение работы, расчет и анализ полученных результатов	2
10	5		Ускоренный пирофосфатный метод определения состава гумуса по Кононовой и Бельчиковой	2
11	5		Интерпретация данных определения содержания группового, фракционного состава гумуса. Расчет показателей гумусного состояния почвы.	2
12	5		Анализ и оценка гумусного состояния почвы (коллоквиум)	2
13	5		Определение буферности почв по Аррениусу Выполнение работы, расчет и анализ полученных результатов	2

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
14	5		Анализ водной вытяжки . Определение сухого и прокаленного остатка. Интерпретация данных водной вытяжки по результатам анализа почв.	2
15	5		Почвенная диагностика условий минерального питания .Методы определения нитратного и аммиачного азота почвы.	2
16	5		Определение содержания нефтепродуктов методом ИК-спектроскопии. Определение содержания тяжелых металлов в почве атомно-адсорбционным методом. (выездное занятие на ГСАС «Ярославская»)	2
17	5		Интерпретация данных анализа почвы	2
<b>Итого за 5 семестр:</b>				<b>34</b>
<b>Итого:</b>				<b>34</b>

#### 5.4 Контактная работа при проведении учебных занятий в форме практической подготовки

Лабораторные занятия:

Элементы работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью	Трудоемкость, час.
Представление результатов валового анализа почвы различными способами. Интерпретация данных валового анализа почвы.	2
Освоение стандартной методики определения углерода в почве. Расчет показателей гумусного состояния почвы и их оценка.	2
Выполнение почвенной диагностики азотного питания растений.	2
Освоение методик определения содержания нефтепродуктов в почве методом ИК-спектроскопии и тяжелых металлов атомно-адсорбционным методом	2
<b>Итого</b>	<b>8,00</b>

#### 6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

##### 6.1 Виды самостоятельной работы обучающихся (СР)

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды СР	Всего часов
1	5		Подготовка к собеседованию	2
			Подготовка доклада (презентации)	2

		Методы исследований почв.	Конспектирование учебной и справочной литературы, подготовка к тестированию	<b>11</b>
2	5	Методы исследования элементного и минералогического состава почв	Подготовка к собеседованию	2
			Подготовка к коллоквиуму	2
			Конспектирование учебной и справочной литературы, подготовка к тестированию	11
3	5	Методы определения вещественного состава почв и специфических почвенных показателей	Подготовка к защите лабораторной работы	<b>2</b>
			Конспектирование учебной и справочной литературы, подготовка к тестированию	<b>13</b>
			Подготовка к коллоквиуму	4
<b>Самостоятельная работа при подготовке к экзамену:</b>				<b>23,70</b>
<b>Итого за 5 семестр:</b>				<b>124,85</b>

## 6.2 Методические указания (для самостоятельной работы)

Для самостоятельного изучения материалов по дисциплине «Методы почвенных исследований» обучающиеся могут воспользоваться следующими авторскими методическими указаниями:

Комаревцева Л.Г., Методы почвенных и агрохимических исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.Г. Комаревцева, Н.М. Майдебур, Л.А. Балашова. - Ярославль, Ярославская ГСХА, 2011. - 260с. // Электронная библиотека Ярославского ГАУ - Режим доступа: <https://biblio-yaragrovuz.jimdo.com/электронный-каталог>: требуется авторизация.

## 7 Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине «Методы почвенных исследований» – комплект методических и контрольно измерительных материалов, предназначен для оценивания уровня сформированности компетенций (ОПК-5, ПКOC-1, ПКOC-2) на разных стадиях обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций.

Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по завершению периода обучения.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины и проводится в виде компьютерного или бланчного тестирования, собеседования, доклада, коллоквиумов, защиты лабораторных работ.

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за определенный период обучения и проводится в форме экзамена (5 семестр).

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

№ семестра	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
<b><i>ОПК- 5 Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности</i></b>	
2	Агрометеорология
5	Ландшафтоведение
5	<b><i>Методы почвенных исследований</i></b>
6	Производственная технологическая практика
8	Методы агрохимических исследований
\8	Научно-исследовательская работа
8	Преддипломная практика
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
<b><i>ПКОС-1 Готов проводить отбор проб почвы, природных вод, атмосферных осадков, сельскохозяйственной продукции в соответствии с разработанной программой экологического контроля (мониторинга) и стандартными методами пробоотбора</i></b>	
3.4	Общее почвоведение
4	Физико-химические методы анализа
4	Мониторинг и методы контроля окружающей среды
4	Экологический мониторинг
5	Методы экологических исследований
5	<b><i>Методы почвенных исследований</i></b>
7	Методы агрохимических исследований
8	Преддипломная практика
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
<b><i>ПКОС- 2 Способен выполнять лабораторные исследования проб почв, природных вод, атмосферных осадков, растениеводческой продукции в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками</i></b>	
4	Физико-химические методы анализа
4	Методика опытного дела
4	Производственная технологическая практика
5	<b><i>Методы почвенных исследований</i></b>
5	Методы экологических исследований
7	Основы экотоксикологии
7	Методы агрохимических исследований



<b>№ семестра</b>	<b>Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО</b>
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенции	Уровень сформированности компетенции							
	высокий	средний	ниже среднего (пороговый)	низкий (пороговый уровень не достигнут)				
Код	<b>Шкалы оценивания</b>							
	отлично/зачтено	хорошо/зачтено	удовлетворительно/зачтено	неудовлетворительно/не зачтено				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ОПК-5	<p>Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения)</p> <p>Проводит лабораторные анализы образцов почв, растений и удобрений</p> <p><b>Знает:</b> методику подготовки почвенных образцов к анализу, основные методики для характеристики химического состава и свойств почв</p> <p><b>Умеет:</b> использовать соответствующее оборудование и утвержденные методики для анализа почв</p> <p><b>Владеет:</b> навыками работы с опытными образцами почв в лаборатории, навыками расчета и представления результатов анализа</p>	<p>Образовательные технологии формирования компетенции</p> <p>Лекция-визуализация, метод кейса</p>	<p>Форма оценочного задания</p> <p>Тестовые задания, коллоквиум, вопросы экзамена</p>	<p>Знает: методику подготовки почвенных образцов к анализу, основные методики для характеристики химического состава и свойств почв</p> <p><b>Умеет:</b> использовать соответствующее оборудование и утвержденные методики для анализа почв</p> <p><b>Владеет:</b> навыками работы с опытными образцами почв в лаборатории, навыками расчета и представления результатов анализа</p> <p><b>Способен:</b> оценить результаты исследований, сделать выводы</p>	<p>Знает: методику подготовки почвенных образцов к анализу, основные методики для характеристики химического состава и свойств почв</p> <p><b>Умеет:</b> использовать соответствующее оборудование и утвержденные методики для анализа почв</p> <p><b>Владеет:</b> навыками работы с опытными образцами почв в лаборатории, навыками расчета и представления результатов анализа</p>	<p>Знает: методику подготовки почвенных образцов к анализу, основные методики для характеристики химического состава и свойств почв</p> <p><b>Умеет:</b> использовать соответствующее оборудование и утвержденные методики для анализа почв</p> <p><b>Владеет:</b> навыками работы с опытными образцами почв в лаборатории, навыками расчета и представления результатов анализа</p>	<p>Знает: методику подготовки почвенных образцов к анализу, основные методики для характеристики химического состава и свойств почв</p> <p><b>Умеет:</b> использовать соответствующее оборудование и утвержденные методики для анализа почв</p> <p><b>Владеет:</b> навыками работы с опытными образцами почв в лаборатории, навыками расчета и представления результатов анализа</p>	<p>неудовлетворительно/не зачтено</p> <p><b>Не знает:</b> методику подготовки почвенных образцов к анализу, методики для характеристики химического состава и свойств почв</p> <p><b>Не умеет:</b> использовать соответствующее оборудование и утвержденные методики для анализа почв</p> <p><b>Не владеет:</b> навыками работы с опытными образцами почв в лаборатории, навыками расчета и представления результатов анализа</p>
ОПК-5.2	<p>Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении эксперимен-</p>	Лекция-визуализация, метод кейса	Тестовые задания, коллоквиум, вопросы экзамена	<p><b>Знает:</b> особенности почвы как объекта исследований, актуальные направления исследования в почвоведении</p> <p><b>Умеет:</b> использовать соответствующее оборудование и утвержденные методики для анализа почв</p> <p><b>Владеет:</b> навыками работы с опытными образцами почв в лаборатории, навыками расчета и представления результатов анализа</p>	<p><b>Знает:</b> особенности почвы как объекта исследований, актуальные направления исследования в почвоведении</p> <p><b>Умеет:</b> использовать соответствующее оборудование и утвержденные методики для анализа почв</p> <p><b>Владеет:</b> навыками работы с опытными образцами почв в лаборатории, навыками расчета и представления результатов анализа</p>	<p><b>Знает:</b> особенности почвы как объекта исследований, актуальные направления исследования в почвоведении</p> <p><b>Умеет:</b> использовать соответствующее оборудование и утвержденные методики для анализа почв</p> <p><b>Владеет:</b> навыками работы с опытными образцами почв в лаборатории, навыками расчета и представления результатов анализа</p>	<p><b>Знает:</b> особенности почвы как объекта исследований, актуальные направления исследования в почвоведении</p> <p><b>Умеет:</b> использовать соответствующее оборудование и утвержденные методики для анализа почв</p> <p><b>Владеет:</b> навыками работы с опытными образцами почв в лаборатории, навыками расчета и представления результатов анализа</p>	<p><b>Не знает:</b> особенности почвы как объекта исследований, актуальные направления исследования в почвоведении</p> <p><b>Не умеет:</b> использовать соответствующее оборудование и утвержденные методики для анализа почв</p> <p><b>Не владеет:</b> навыками работы с опытными образцами почв в лаборатории, навыками расчета и представления результатов анализа</p>

Компетенции		Уровень сформированности компетенции			Форма оценочного средства	Образовательные технологии формирования компетенции	Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения)
		высокий	средний	ниже среднего (пороговый)			
Код	Содержание	Шкалы оценивания			удовлетворительно/зачтено		
		отлично/зачтено	хорошо/зачтено	удовлетворительно/зачтено			
		<p><b>Умеет:</b> полностью охарактеризовать объект исследования</p> <p><b>Владеет:</b> методологическими основами почвенных исследований</p> <p><b>Способен:</b> участвовать в выборе метода исследований</p>	<p><b>Умеет:</b> охарактеризовать объект исследований</p> <p><b>Владеет:</b> методологическими основами почвенных исследований</p> <p><b>Понимает:</b> цели и задачи исследований</p>	<p><b>Умеет:</b> охарактеризовать отдельные стороны объекта исследований</p> <p><b>Владеет:</b> научной терминологией в области агропочвоведения</p>	неудовлетворительно/ не зачтено		
	<p><b>ОПК-5.3</b> Использует классические и современные методы исследования в агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии</p> <p><b>Знает:</b> сущность классических и современных методов почвоведения</p> <p><b>Умеет:</b> ориентироваться в области применения классических и современных методов агропочвоведения</p> <p><b>Владеет:</b> навыками использования классических и современных методов почвоведения</p>	<p>Тестовые задания, коллоквиум, доклад, вопросы экзамена</p> <p>Лекция, метод кейса</p>	<p><b>Знает:</b> сущность классических и современных методов почвоведения</p> <p><b>Умеет:</b> ориентироваться в области применения классических и современных методов агропочвоведения</p> <p><b>Владеет:</b> навыками использования классических и современных методов почвоведения</p>	<p><b>Знает:</b> сущность классических и современных методов почвоведения</p> <p><b>Умеет:</b> слабо ориентируется в области применения классических и современных методов агропочвоведения</p> <p><b>Владеет:</b> ознакомлен с использованием классических и современных методов почвоведения</p>	<p><b>Не знает:</b> сущность классических и современных методов почвоведения</p> <p><b>Не умеет:</b> освоить информацию о применении классических и современных методов исследования области агропочвоведения</p> <p><b>Не владеет:</b> навыками использования классических и современных методов почвоведения</p>		

Компетенции		Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения)	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Уровень сформированности компетенции		
					высокий	средний	ниже среднего (пороговый)
Код	Содержание				Шкалы оценивания		
		пользования классических и современных методов исследования почв			хорошо/зачтено	удовлетворительно/зачтено	неудовлетворительно/ не зачтено
<b>ПКОС-1</b>	Готов проводить отбор проб почвы, природных вод, атмосферных осадков, растениеводческой продукции в зависимости от целей обследования и характера источников негативного воздействия	Определяет периодичность, методы и схемы пробоотбора почв, природных вод, атмосферных осадков, растениеводческой продукции в зависимости от целей обследования и характера источников негативного воздействия <b>Знает:</b> цели и задачи агроэкологического мониторинга почв <b>Умеет:</b> планировать периодичность, методы и схемы пробоотбора почв в зависимости от целей обследования и характера источников негативного воздействия	Лекция-визуализация, метод кейса	Тестовые задания, коллоквиум, кейс-задача, вопросы-замена	отлично/зачтено	по теме исследований методов исследований почв	по теме исследований методов исследований почв
		ПКОС 1.2 Определяет перечень контролируемых показателей компонентов агро-					

Компетенции		Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения)	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Уровень сформированности компетенции			
					высокий	средний	ниже среднего (пороговый)	низкий (пороговый уровень не достигнут)
Код	Содержание				Шкалы оценивания			
		экосистемы (почв, при-родных вод, атмосферных осадков) и сельскохозяйственной продукции в зависимости от целей обследования и характера источников негативного воздействия <b>Знает:</b> основные показатели, используемые для характеристики состава, свойств почвы и почвенных процессов <b>Умеет:</b> подобрать нужные показатели для контроля почв в зависимости от целей обследования и характера источников негативного воздействия <b>Владеет:</b> навыками выбора контролируемых показателей почв в зависимости от целей обследования и характера источников негативного воздействия <b>Способен:</b> обосновать выбор показателей зависимости от целей обследования и характера источников негативного воздействия <b>Владеет:</b> навыками выбора контролируемых показателей почв в зависимости от целей обследования и характера источников негативного воздействия <b>Способен:</b> назначить определяемых показателей		отлично/зачтено  и почвенных процессов <b>Умеет:</b> подобрать нужные показатели для характеристики и контроля почв в зависимости от целей обследования и характера источников негативного воздействия <b>Владеет:</b> навыками выбора контролируемых показателей почв в зависимости от целей обследования и характера источников негативного воздействия <b>Способен:</b> обосновать выбор показателей зависимости от целей обследования и характера источников негативного воздействия <b>Владеет:</b> навыками выбора контролируемых показателей почв в зависимости от целей обследования и характера источников негативного воздействия <b>Способен:</b> обосновать выбор показателей зависимости от целей обследования и характера источников негативного воздействия	хорошо/зачтено  и почвенных процессов <b>Умеет:</b> подобрать нужные показатели для характеристики и контроля почв в зависимости от целей обследования и характера источников негативного воздействия <b>Владеет:</b> навыками выбора контролируемых показателей почв в зависимости от целей обследования и характера источников негативного воздействия <b>Способен:</b> назначить определяемых показателей	удовлетворительно/зачтено  става, свойств почвы и почвенных процессов <b>Умеет:</b> использовать нужные показатели для характеристики и контроля почв в зависимости от целей обследования и характера источников негативного воздействия <b>Владеет:</b> навыками выбора контролируемых показателей почв в зависимости от целей обследования и характера источников негативного воздействия <b>Способен:</b> обосновать выбор показателей зависимости от целей обследования и характера источников негативного воздействия	неудовлетворительно/ не зачтено  става, свойств почвы и почвенных процессов <b>Не умеет:</b> подобрать нужные показатели для характеристики и контроля почв в зависимости от целей обследования и характера источников негативного воздействия <b>Не владеет:</b> сведениями о применении показателей в зависимости от целей обследования и характера источников негативного воздействия	
		<b>ПКОС-1.3</b> Способен пользоваться специальным оборудованием при отборе проб				<b>Знает:</b> перечень и особенности применения специального оборудования при отборе проб	<b>Знает:</b> перечень и особенности применения специального оборудования при отборе проб	<b>Знает:</b> перечень и особенности применения специального оборудования при отборе проб

Компетенции		Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения)	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Уровень сформированности компетенции			
					высокий	средний	ниже среднего (пороговый)	низкий (пороговый уровень не достигнут)
Код	Содержание				Шкалы оценивания			
		почв, природных вод, атмосферных осадков, растениеводческой продукции в соответствии с инструкциями по его эксплуатации <b>Знает:</b> перечень и особенности применения специального оборудования при отборе проб почв <b>Умеет:</b> выбрать необходимое оборудование для отбора проб почв <b>Владеет:</b> навыками работы со специальным оборудованием при отборе проб почв			отлично/зачтено	хорошо/зачтено	удовлетворительно/зачтено	неудовлетворительно/ не зачтено
					почв <b>Умеет:</b> выбрать необходимое оборудование для отбора проб почв <b>Владеет:</b> навыками работы со специальным оборудованием при отборе проб почв <b>Способен: подготовить к работе специальное оборудование для отбора проб почв</b>	проб почв <b>Умеет:</b> выбрать необходимое оборудование для отбора проб почв <b>Владеет:</b> навыками работы со специальным оборудованием при отборе проб почв <b>Понимает: принцип работы специального оборудования</b>	отборе проб почв <b>Умеет:</b> выбрать необходимое оборудование для отбора проб почв <b>Владеет:</b> некоторыми навыками работы со специальным оборудованием при отборе проб почв	неудовлетворительно/ не зачтено <b>Не умеет:</b> выбрать необходимое оборудование для отбора проб почв <b>Не владеет:</b> навыками работы со специальным оборудованием при отборе проб почв
ПКОС-2	Способен выполнять лабораторные исследования проб почв, природных вод, атмосферных осадков, растениеводческой продукции в соответствии со стандартными (аггестованными) тестовыми	Пользуется лабораторным оборудованием, химической посудой, химическими реактивами при выполнении лабораторных исследований проб в рамках экологического контроля (мониторинга) в соответствии с правилами эксплуатации (использования) <b>Знает:</b> стандартные методики определения показателей		Тестовые задания, коллоквиум, кейс-задача, вопросы зачитаны лаборантов, вопросы экзамена		<b>Знает:</b> стандартные методики определения показателей для оценки химического и физико-химического состояния почв при агроэкологическом мониторинге <b>Умеет:</b> выполнять лабораторные анализы почв в соответствии со стандартными (аггестованными) методиками использования лаборатор-	<b>Знает:</b> стандартные методики определения показателей для оценки химического и физико-химического состояния почв при агроэкологическом мониторинге <b>Умеет:</b> выполнять лабораторные анализы почв в соответствии со стандартными (аггестованными) методиками использования лабора-	<b>Знает:</b> некоторые методики определения показателей для оценки химического и физико-химического состояния почв при агроэкологическом мониторинге <b>Не умеет:</b> выполнять лабораторные анализы почв в соответствии со стандартными (аггестованными) методиками использования лаборатор-

Компетенции		Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения)	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Уровень сформированности компетенции			
					высокий	средний	ниже среднего (пороговый)	низкий (пороговый уровень не достигнут)
Код	Содержание	Шкалы оценивания						
	методиками	для оценки химического и физико-химического состояния почв при агроэкологическом мониторинге <b>Умеет:</b> выполнять лабораторные анализы почв в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками <b>Владеет:</b> навыками пользования лабораторным оборудованием, химической посудой, химическими реактивами при выполнении лабораторных исследований <b>Способен: подобрать</b> соответствующие методики в зависимости от характера от цели исследований		отлично/зачтено	хорошо/зачтено	удовлетворительно/зачтено	неудовлетворительно/ не зачтено	
					использования лабораторным оборудованием, химической посудой, химическими реактивами при выполнении лабораторных исследований <b>Понимает:</b> сущность выполняемых аналитических работ	методиками <b>Владеет:</b> недостоверными навыками пользования лабораторным оборудованием, химической посудой, химическими реактивами при выполнении лабораторных исследований	какими <b>Не владеет:</b> навыками пользования лабораторным оборудованием, химической посудой, химическими реактивами при выполнении лабораторных исследований	
		<b>ПКОС-2.3</b> Осуществляет выбор и использование методов математической статистики при анализе результатов контроля (мониторинга) состояния компонентов агроэкосистемы и безопасности растениеводческой продукции <b>Знает:</b> сущность методов дисперсионного и корреляционного				<b>Знает:</b> сущность методов дисперсионного и корреляционного анализа и их применение при контроле (мониторинге) состояния почв <b>Умеет:</b> применить методы математической статистики при анализе результатов контроля (мониторинга) состояния почв <b>Владеет:</b> навыками проведения исследований	<b>Знает:</b> применение методов дисперсионного и корреляционного анализа при контроле (мониторинге) состояния почв <b>Умеет:</b> применить методы математической статистики при анализе результатов контроля (мониторинга) состояния почв <b>Владеет:</b> навыками проведения исследований	<b>Не знает:</b> сущность методов дисперсионного и корреляционного анализа и их применение при контроле (мониторинге) состояния почв <b>Не умеет:</b> применить методы математической статистики при анализе результатов контроля (мониторинга) состояния почв

Компетенции		Уровень сформированности компетенции				Форма оценочного средства	Образовательные технологии формирования компетенции	Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения)	Содержание	Код
		высокий	средний	ниже среднего (пороговый)	низкий (пороговый уровень не достигнут)					
		<b>Шкалы оценивания</b>								
		отлично/зачтено	хорошо/зачтено	удовлетворительно/зачтено	неудовлетворительно/ не зачтено					
		контроля (мониторинга) состояния почв с использованием математической обработки состояния почв с использованием математической обработки данных	оценки результатов контроля (мониторинга) состояния почв с использованием математической обработки данных	оценки результатов контроля (мониторинга) состояния почв с использованием математической обработки данных	оценки результатов контроля (мониторинга) состояния почв с использованием математической обработки данных			применение при контроле (мониторинге) состояния почв <b>Умеет:</b> применить методы математической статистики при анализе результатов контроля (мониторинга) состояния почв <b>Владеет:</b> навыками оценки результатов контроля (мониторинга) состояния почв с использованием математической обработки данных		
		<b>Способен:</b> обосновать выбранный метод математической обработки экспериментальных данных	<b>Понимает:</b> значимость используемых методов математической обработки данных							



### **7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **7.3.1 Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования**

##### **Компетенции:**

*ОПК-5 Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности*

*ПКОС-1 Готов проводить отбор проб почвы, природных вод, атмосферных осадков, сельскохозяйственной продукции в соответствии с разработанной программой экологического контроля (мониторинга) и стандартными методами пробоотбора*

*ПКОС-2. Способен выполнять лабораторные исследования проб почв, природных вод, атмосферных осадков, растениеводческой продукции в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками*

#### **Вопросы для собеседования (устный опрос)**

1. Определение почвы. В чем заключается процесс почвообразования?
2. В чем заключается особенность почвы как объекта исследований?
3. Дайте характеристику твердой, жидкой, газообразной фаз почвы.
4. Как понимаете термины: полихимизм, полиморфизм, анизотропность, гетерогенность, гетеродисперсность, пространственная неоднородность, неравновесность состояния?
5. Какие методы исследований относят к классическим?
6. Какие виды спектрального метода используют при анализе почв?
7. В чем заключается сущность метода меченых атомов?
8. Для каких целей используется лизиметрический метод исследований?
9. В чем заключается необходимость комплексного подхода к исследованию почв?
10. Назовите основные приемы разложения почвы при проведении валового анализа почв
11. Какова последовательность работы при подготовке почвы к анализу?
12. Какое оборудование используют при подготовке почвы к анализу?
13. Какие методы исследований используют при изучении почвенного раствора?
14. Какие методы исследований используют при изучении газовой фазы почв?
15. Какие показатели характеризуют сорбционные свойства почв? Методы их определения.
16. Какой метод используется для характеристики миграции элементов в почве?
17. Какие показатели характеризуют гумусное состояние почв?

18. Какие особенности исследований динамики почвенных процессов?
19. Цели и задачи агроэкологического мониторинга почв.
20. Какое оборудование используют при отборе почвенных проб?
21. Какова схема отбора почвенных проб при загрязнении почв нефтепродуктами?
22. Какие стандартные методики используются для определения содержания гумуса при почвенном обследовании?
23. Как характеризуется питательный режим почвы при почвенном обследовании?

### **Контрольные вопросы для защиты лабораторных занятий**

1. Как проводится подготовка почвы к валовому анализу ?
2. Как проводится подготовка почвы к анализу на определение подвижных форм минеральных элементов?
3. С какой целью необходимо определение гигроскопической влаги в почве?
4. Какой прибор используется при стандартном определении содержания подвижных фосфатов в почве?
5. Охарактеризуйте виды поглотительной способности почв.
6. Какие показатели используются для характеристики сорбционных свойств почв?
7. Что такое буферность почв?
8. Какие методы используют для характеристики буферности почвы?
9. Какие показатели используют для характеристики азотного режима почв?
10. С какой целью проводится почвенное обследование?
11. Какие почвы были обследованы согласно анализируемой картограмме?
12. Как формируется средний образец при почвенном обследовании?
13. Дайте характеристику обеспеченности почв хозяйства фосфором и калием.
14. Какая методика используется при почвенном обследовании для оценки содержания гумуса?

### **Вопросы к коллоквиумам**

Коллоквиум «Характеристика гумусового состояния почвы»

1. Характеристика органического вещества почв
2. Особенности гумуса как объекта исследований
3. Основные типы взаимодействия гумусовых веществ с компонентами минеральной части почвы
4. Основные направления исследований гумуса.
5. Характеристика свойств гумусовых кислот.
6. Какие показатели характеризуют химический состав гумуса?
7. Методы изучения состава и свойств гумуса
8. Методы изучения трансформации органического вещества почвы
9. Коэффициент минерализации гумуса (определение, применение)

10. Методы определения общего содержания гумуса
11. Методы определения группового и фракционного состава гумуса
12. Методы изучения состава и свойств гумусовых кислот.
13. Методы изучения органо-минеральных соединений почвы
14. Расчет запаса гумуса в почве.
15. Стандартный метод определения содержания гумуса в почве при почвенном обследовании
16. Градации содержания гумуса в почве
17. Оценка уровня содержания гумуса в почве.

### Темы докладов

1. Спектроскопические методы исследования и их использование для анализа почв
2. Атомно-адсорбционный метод анализа и его использование при анализе почв.
3. Хроматография. Особенности метода. Основные направления использования хроматографии в почвенных исследованиях.
4. Ионметрические методы анализа и их использование для анализа почв.
5. Сущность хроматографии. Классификация и назначение методик хроматографического анализа почв.
6. Сущность метода ИК – спектроскопии
7. Рентгеноструктурный анализ почв
8. Электронно-микроскопический метод
9. Применение изотопного метода в почвенных исследованиях.
10. Использование метода ИК – спектроскопии в почвенных исследованиях
11. Виды и направления использования спектральных методов анализа почв.

### *Примеры тестовых заданий*

<i>№</i>	<i>Задания / Варианты ответов</i>
<b>Задание 1</b>	Укажите, какие методы анализа относятся к инструментальным:
	а) йодометрия; б) хроматография; в) аргентометрия.
<b>Задание 2</b>	Дополните: Химическим методом количественного анализа является
	а) минералогический состав; б) кислотность почв; в) окислительно-восстановительные условия
<b>Задание 3</b>	Укажите, какой аппарат используют для определения азота в почве:
	а) аппарат Сокслета

	б) аппарат Кьельдаля в) аппарат Еременко.
<b>Задание 4</b>	Укажите, где наиболее часто применяется спектрофотометрия?
	а) при определении макро- и микроэлементов в почве б) при определении кислотности почвы в) при определении емкости катионного обмена
<b>Задание 5</b>	Укажите особенности проведения анализов по определению тяжелых металлов
	а) необходимость особой чистоты реактивов, дистиллированной воды, посуды, условий хранения образцов; б) необходимость разбавления растворов; в) быстрота определений.
<b>Задание 6</b>	Укажите методы, используемые при изучении валового состава почвы:
	а) определение углерода; б) обработка почвы серной и плавиковой кислотами; в) определение элементов в водной вытяжке.
<b>Задание 7</b>	Дополните: Химическим методом количественного анализа является
	а) минералогический состав; б) кислотность почв; в) окислительно-восстановительные условия
<b>Задание 8</b>	Поясните: Какие можно выполнить пересчеты данных валового анализа
	а) пересчет на безгумусную, безводную и бескарбонатную почву б) пересчет на органическую часть почвы в) пересчет на естественную влажность почвы.
<b>Задание 9</b>	Выберите наиболее подходящие опыты для определения реальной интенсивности процессов газообмена, осуществляющихся в почве в естественных условиях
	а) модельные опыты б) метод инкубации почвы в закрытых сосудах в) метод закрытых камер на поверхности почвы
<b>Задание 10</b>	Какой метод основан на мокром сжигании органического вещества и весовом учёте образовавшейся при окислении $\text{CO}_2$ . Если рассматривать только окисление углерода, то реакцию можно выразить уравнением: $3\text{C} + 4\text{CrO}_3 + 6\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 3\text{CO}_2\uparrow + 2\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{H}_2\text{O}$
	а) определение гумуса методом Кноппа-Сабанина б) определение гумуса по Тюрину в) определение гумуса методом сухого сжигания по Густавсону
<b>Задание 11</b>	По какому виду кислотности обычно определяют нуждаемость почвы в известковании?
	а) актуальной б) гидролитической в) потенциальной
<b>Задание 12</b>	Укажите, какой показатель определяется при мониторинге почвенного плодородия
	а) содержание кремния; б) фракционный состав гумуса; в) содержание подвижных форм фосфора.

<b>Задание 13</b>	Укажите, какой метод используется при определении содержания подвижных форм фосфора и калия в дерново-подзолистой почве?
	а) Кирсанова б) Масловой в) Мачигина
<b>Задание 14</b>	Поясните, каким критерием обычно пользуются для оценки техногенного загрязнения почв тяжелыми металлами(ТМ)?
	а) содержание кислоторастворимых форм ТМ; б) валовое содержание ТМ; в) содержание подвижных форм ТМ.
<b>Задание 15</b>	Дополните: Почва сильно нуждается в известковании при следующей степени насыщенности основаниями...
	а) $\leq 50\%$ б) 51-70% в) $>80\%$

### Кейс-задачи

Тема: «Интерпретация данных химического анализа почв»

Задание 1:

1. Представить характеристику генетических горизонтов почвы по результатам валового анализа
2. Проанализировать его изменение по профилю почвы
3. Сделать выводы о возможных причинах наблюдаемых изменений.

*Исходные данные для выполнения задания:* Данные валового анализа профиля почв (варианты)

### 7.3.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации (экзамена)

**Компетенция: ОПК-5 Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности**

### Вопросы к экзамену

1. Особенности почвы как объекта исследований.
2. Основные этапы развития почвоведения как науки.
3. Характеристика методов исследований в почвоведении
4. Современные направления исследования почв в агропочвоведении
5. Методология почвенных исследований
6. Необходимость использования вариационных методов статистики при почвенных исследованиях.

7. Классические методы исследований, применяемые для определения элементного и вещественного состава почв.
8. Спектроскопические методы исследования и их использование для анализа почв
9. Атомно-адсорбционный метод анализа и его использование при анализе почв.
10. Хроматография. Особенности метода. Основные направления использования хроматографии в почвенных исследованиях.
11. Ионметрические методы анализа и их использование для анализа почв.
12. Использование метода ИК –спектроскопии в почвенных исследованиях
13. Использование изотопного метода в почвенных исследованиях.
14. Использование рентгеноструктурного метода анализа почв
15. Использование лизиметрического метода исследований в агропочвоведении
16. Использование методов математической статистики при анализе результатов контроля(мониторинга) состояния почв

***Компетенция: ПКОС-1 Готов проводить отбор проб почвы, природных вод, атмосферных осадков, сельскохозяйственной продукции в соответствии с разработанной программой экологического контроля (мониторинга) и стандартными методами проб-отбора.***

1. Особенности почвы как объекта исследований.
2. Методика отбора проб, хранения почвенных образцов. Подготовка почв к различным видам анализа.
3. Как характеризуется питательный режим почвы при почвенном обследовании?
4. Схемы проботбора почв при почвенном обследовании.

***Компетенция: ПКОС-2 Способен выполнять лабораторные исследования проб почв, природных вод, атмосферных осадков, растениеводческой продукции в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками***

1. Методика отбора проб, хранения почвенных образцов.
2. Подготовка почвенных образцов к различным видам анализа.
3. Особенности химического состава почв.
4. Определение гигроскопической влаги в почвенных образцах (методика и назначение анализа)
5. Способы выражения данных валового анализа почв.
6. Методы определения валового содержания тяжелых металлов в почвах

7. Методы разложения почв.
8. Общая схема проведения валового анализа почв
9. Методы определения валового калия в почве.
10. Методы определения валового фосфора в почве
11. Методы определения обменных катионов и емкости поглощения.
  
12. Методы определения подвижных форм тяжелых металлов в почвах.
13. Методы определения нефти и нефтепродуктов в почвах для оценки загрязнения почв
14. Методы определения ионно-солевого состава почв.
15. Интерпретация данных водной вытяжки почвы
  
17. Методы изучения сорбционных взаимодействий.
18. Сравнительная характеристика методов определения содержания общего углерода в почве.
19. Методы определения группового и фракционного состава гумуса.
20. Методы изучения гумусовых кислот.
21. Методы изучения минерализации и гумификации растительных остатков и трансформации гумуса. Коэффициенты минерализации и гумификации.
22. Баланс гумуса и методы его изучения.
23. Характеристика гумусного состояния почв
24. Виды кислотности почв и методы их определения
25. Азот почвы и методы его определения
26. Фосфор почвы и методы его определения
27. Калий почвы и методы его определения
28. Почвенная диагностика условий минерального питания
29. Стандартные показатели для оценки плодородия почв при почвенном обследовании
30. Стандартные методики для оценки загрязнения почв тяжелыми металлами
31. Стандартные методики для оценки загрязнения почв нефтепродуктами
32. Стандартные методики для характеристики физико-химических свойств почв при почвенном обследовании
33. Методы определения общего азота в почве
34. Использование методов математической статистики при анализе результатов контроля(мониторинга) состояния почв
  
35. Как характеризуется питательный режим почвы при почвенном обследовании?
36. Методы определения минерального азота в почве.
37. Стандартные методики определения подвижного фосфора в почве.

38. Стандартные методики определения подвижного калия в почве.  
39. Интерпретация данных определения содержания тяжелых металлов в почве.

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций**

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся на экзамене производится в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования.

**Коллоквиум (теоретический опрос)** – средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или модуля дисциплины, организованное в виде устного (письменного) опроса обучающегося или в виде собеседования преподавателя с обучающимися.

##### **Критерии оценки знаний обучаемых при проведении опроса.**

Оценка **«отлично»** выставляется за полный ответ на поставленный вопрос с включением в содержание ответа лекции, материалов учебников, дополнительной литературы без наводящих вопросов.

Оценка **«хорошо»** выставляется за полный ответ на поставленный вопрос в объеме лекции с включением в содержание ответа материалов учебников с четкими положительными ответами на наводящие вопросы преподавателя.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется за ответ, в котором озвучено более половины требуемого материала, с положительным ответом на большую часть наводящих вопросов.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется за ответ, в котором озвучено менее половины требуемого материала или не озвучено главное в содержании вопроса с отрицательными ответами на наводящие вопросы или студент отказался от ответа без предварительного объяснения уважительных причин.

##### **Доклад**

##### **Критерии оценки доклада**

Оценка **«отлично»** – содержание доклада соответствует заявленной в названии тематике; реферат оформлен в соответствии с общими требованиями написания и техническими требованиями оформления доклада; доклад имеет чёткую композицию и структуру; в тексте доклада отсутствуют логические нарушения в представлении материала; корректно оформлены и в полном объёме представлены список использованной литературы и ссылки на использованную литературу в тексте доклада; отсутствуют орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические



и иные ошибки в авторском тексте; доклад представляет собой самостоятельное исследование, представлен качественный анализ найденного материала, отсутствуют факты плагиата.

Оценка «*хорошо*» – содержание доклада соответствует заявленной в названии тематике; доклад оформлен в соответствии с общими требованиями написания реферата, но есть погрешности в техническом оформлении; реферат имеет чёткую композицию и структуру; в тексте доклада отсутствуют логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлены список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; корректно оформлены и в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу в тексте доклада; отсутствуют орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; доклад представляет собой самостоятельное исследование, представлен качественный анализ найденного материала, отсутствуют факты плагиата.

Оценка «*удовлетворительно*» – содержание доклада соответствует заявленной в названии тематике; в целом доклад оформлен в соответствии с общими требованиями написания доклада, но есть погрешности в техническом оформлении; в целом доклад имеет чёткую композицию и структуру, но в тексте доклада есть логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлен список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; некорректно оформлены или не в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу в тексте доклада; есть единичные орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; в целом доклад представляет собой самостоятельное исследование, представлен анализ найденного материала, отсутствуют факты плагиата.

Оценка «*неудовлетворительно*» – содержание доклада соответствует заявленной в названии тематике; в докладе отмечены нарушения общих требований написания реферата; есть погрешности в техническом оформлении; в целом доклад имеет чёткую композицию и структуру, но в тексте доклада есть логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлен список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; некорректно оформлены или не в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу в тексте доклада; есть частые орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; доклад не представляет собой самостоятельного исследования, отсутствует анализ найденного материала, текст доклада представляет собой не переработанный текст другого автора.

### **Кейс-задание**

***Критерии оценивания выполнения кейс-задания.***

Результат выполнения кейс-задания оценивается с учетом следующих критериев:

- полнота проработки ситуации;
- полнота выполнения задания;
- новизна и неординарность представленного материала и решений;
- перспективность и универсальность решений;
- умение аргументировано обосновать выбранный вариант решения.

Если результат выполнения кейс-задания соответствует обозначенному критерию обучающемуся присваивается один балл (за каждый критерий по 1 баллу).

Оценка **«отлично»** – при наборе в 5 баллов.

Оценка **«хорошо»** – при наборе в 4 балла.

Оценка **«удовлетворительно»** – при наборе в 3 балла.

Оценка **«неудовлетворительно»** – при наборе в 2 балла.

### **Тестовые задания**

#### ***Критерии оценки знаний обучающихся при проведении тестирования:***

Оценка **«отлично»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 85 % тестовых заданий;

Оценка **«хорошо»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 70 % тестовых заданий;

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее 51 % тестовых заданий;

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося менее чем на 50 % тестовых заданий.

### **Экзамен**

#### ***Критерии оценивания экзамена:***

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов экзаменационного билета и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на экзамен, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка «*неудовлетворительно*» выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на экзамен вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

## 8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### 8.1 Основная учебная литература

№ п/п	Наименование, автор(ы), год и место издания	Используется при изучении разделов	Се-местр	Количество экземпляров в библиотеке
1	Мамонтов, В. Г. Методы почвенных исследований : учебник для вузов / В. Г. Мамонтов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 260 с. — ISBN 978-5-8114-6791-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/152448">https://e.lanbook.com/book/152448</a> ., (дата обращения: 10.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Все разделы	5	Электронный ресурс
2	Комаревцева Л.Г., Методы почвенных и агрохимических исследований[Текст] / Л.Г. Комаревцева, Н.М. Майдебур, Л.А. Балашова. -Ярославль, ЯГСХА, 2011. - 260с.	Все разделы	5	74
3	Комаревцева Л.Г., Методы почвенных и агрохимических исследований[Электронный ресурс]:Учебное пособие/ Л.Г. Комаревцева, Н.М. Майдебур, Л.А. Балашова. - Ярославль, Ярославская ГСХА, 2011. - 260с.// Элетронная библиотека Ярославской ГСХА. - Режим доступа: <a href="https://biblio-yaragrovuz.jimdo.com/электронный-каталог">https://biblio-yaragrovuz.jimdo.com/электронный-каталог</a> , требуется авторизация (дата обращения: 10.05.2023)	Все разделы	5	Электронный ресурс
4	Семендяева, Н.В. Методы исследования почв и почвенного покрова [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.В. Семендяева, А.Н. Мармулев, Н.И. Добротворская. — Электрон. дан. — Новосибирск : НГАУ, 2011. — 202 с. //ЭБС «Издательства «Лань».- Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/4578">https://e.lanbook.com/book/4578</a> , ограниченный по логину и паролю (дата обращения: 10.05.2023).	Все разделы	5	Электронный ресурс

### 8.2 Дополнительная учебная литература

№ п/п	Наименование, автор(ы), год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров в библиотеке
1	Ганжара Н.Ф., Практикум по почвоведению[Текст]: Учебное пособие для вузов/ Н.Ф.Ганжара. - М., Агроконсалт, 2002. - 280с.	Все разделы	5	75
2	Мякина Н.Б., Методическое пособие для чтения результатов химических анализов почв [Текст]/ Н.Б. Мякина, Е.В. Ари-нушкина. - М., Изд-во Моск. ун-та, 1979. - 62с.	Все разделы	5	43
3	Орлов Д.С., Химия почв [Текст]/ Д.С. Орлов, Л.К. Садовникова, Н.И. Суханова. - М., Высшая школа, 2005. - 558с.	Все разделы	5	50
4	Инструментальные методы исследования почв и растений (ЭБС Лань) [Электронный ресурс]: учебно-метод. пособ. / сост. Н.В. Семендяева, Л.П. Галеева, А.Н. Мармулаев. - Новосибирск : НГАУ, 2013. - 116 с. - Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/44515">https://e.lanbook.com/book/44515</a> , ограниченный по логину и паролю (дата обращения: 10.06.2022).	Все разделы	5	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к электронным ресурсам (ЭР) библиотеки ФГБОУ ВО Ярославский ГАУ осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта по логину и паролю (<https://biblio-yaragrovuz.jimdo.com/электронный-каталог>).

## 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

### 9.1 Перечень электронно-библиотечных систем

№ п/п	Наименование	Тематика	Режим доступа
1.	<a href="#">Электронно-библиотечная система Издательства «Лань»</a>	Универсальная	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
2.	<a href="#">Электронно-библиотечная система «iBooks.ru»</a>	Универсальная	<a href="http://ibooks.ru/">http://ibooks.ru/</a>
3.	<a href="#">Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU</a>	Универсальная	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>

### 9.2 Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине

1. Министерство образования и науки Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://minobrnauki.gov.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

2. Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
4. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fcior.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
5. Министерство сельского хозяйства РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mcx.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
7. Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cnsnb.ru/akdil/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
8. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека Россельхозакадемии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cnsnb.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
9. Информационно-справочный портал. Проект Российской государственной библиотеки для молодежи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.library.ru](http://www.library.ru), свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

## 10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности обучающегося
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Лабораторная работа	Работа по алгоритмам, представленным в методических указаниях по выполнению лабораторных работ. Анализ выполненной работы, формулировка выводов по итогам выполненной работы на основании материала, почерпнутого из конспектов лекций, основной и дополнительной литературы, ресурсов сети Интернет. Поиск ответов на контрольные вопросы.
Подготовка к экзамену	Работа с конспектами лекций, основной и дополнительной литературой, ресурсами сети Интернет.

## 11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети Интернет, в т.ч. с использованием электронной информационно-образовательной среды университета; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

### 11.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения учебного процесса

№	Наименование <sup>1</sup>	Тематика
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Calculate Linux	Операционная система

### 11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1.	Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»	Универсальная	<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a> Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки ЯрГАУ.
2.	Информационно-правовой портал «Гарант»	Универсальная	<a href="https://www.garant.ru/">https://www.garant.ru/</a> Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки ЯрГАУ.
3.	База данных Polpred.com Обзор СМИ	Универсальная	<a href="https://polpred.com/">https://polpred.com/</a> Локальная сеть ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ» / индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет по логину и паролю.

№ п/п	Наименование	Тематика	Электронный адрес
4.	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	Универсальная	<a href="https://нэб.рф/">https://нэб.рф/</a> К произведениям, перешедшим в общественное достояние доступ свободный. К произведениям, охраняемым авторским правом доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки ЯрГАУ.
5.	База данных AGRIS	Специализированная	<a href="http://agris.fao.org/agris-search/index.do">http://agris.fao.org/agris-search/index.do</a> Доступ свободный
6.	Информационно-справочная система «Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний» (СЭБиЗ)	Специализированная	<a href="http://www.cnsnb.ru/AKDiL/">http://www.cnsnb.ru/AKDiL/</a> Доступ свободный.
7.	База данных Springer Nature eBook Collections	Специализированная	<a href="https://link.springer.com">https://link.springer.com</a>

### 11.3 Доступ к сети Интернет

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом (удаленным доступом) к сети Интернет и к электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославский ГАУ.

### 12 Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины «Методы почвенных исследований» используются помещения – учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

#### 12.1 Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
<i>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</i> Помещение № 303. Количество посадочных мест: 24. Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль,	Специализированная мебель – учебная доска, учебная мебель; технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий – ноутбук, мультимедиа-проектор, акустическая система, проекционный экран, шкаф вытяжной – 3 шт., стенды.

<b>Наименование специальных помещений</b>	<b>Оснащенность специальных помещений</b>
ул. Е.Колесовой, 70	«Круговорот веществ в земледелии», «Агрохимическая характеристика почв», «Содержание основных элементов питания в с/х растениях», «Минеральные удобрения», «Картограмма кислотности, фосфора и калия», таблицы, коллекция удобрений, фотоколориметр ФЭК-60 - 1 шт., фотоколориметр КФК-2 - 1 шт., весы ВЛКТ-500 - 2 шт., весы аналитические ВЛР-200 - 2 шт., иономер - 3 шт., аппарат Кельдаля - 1шт., печь муфельная - 2 шт., сушильный шкаф СШ-80; бани водяные - 4-х местные - 3 шт.; набор Алямовского - 8 шт., иономер И-130 -1 шт.; программное обеспечение - Microsoft Windows, Microsoft Office
<p><b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий :</b>  Помещение № 301  Количество посадочных мест: 25  Адрес (местоположение) помещения:  150042, Ярославская обл., г. Ярославль,  ул. Е.Колесовой, 70</p>	<p>Специализированная мебель – учебная доска, учебная мебель;  технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий - ноутбук, мультимедиа-проектор, акустическая система, экран настенный, стенды: «Группы почв по районам Ярославской области», «Гранулометрический состав почв», «Коллекция монолитов, коллекция структур почв», сушильный шкаф - 1 шт., центрифуга Leipzig - 1 шт., весы ВЛР-200 - 3 шт., весы ВЛКТ-500 - 1 шт., аппарат для встряхивания - 1 шт., коллекция минералов - 12 шт., мешалка магнитная - 1 шт., облучатель бактериальный "Азов" - 1 шт., плитка электрическая - 3 шт., пипетка Качинского - 1 шт., наборы сит - 2 шт., гигрометр психрометрический - 1 шт., вытяжной шкаф ВНР – 2 шт., баня ЛВ -4 -1 шт., весы торсионные – 1 шт., встряхиватель АВБ – 4 П – 1 шт., камера Горяева – 1 шт., прибор для встряхивания жидкости – 1шт.;  программное обеспечение - Microsoft Windows, Microsoft Office</p>
<p><b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий:</b>  Помещение № 305  Количество посадочных мест: 25  Адрес (местоположение) помещения:  150042, Ярославская обл., г. Ярославль,  ул. Е.Колесовой, 70</p>	<p>Специализированная мебель – учебная доска, учебная мебель;  технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий - ноутбук, мультимедиа-проектор, акустическая система, проекционный экран, вытяжной шкаф - 3 шт, сушильный шкаф СШ-80 - 1 шт., термостат - 1 шт., Весы ВЛКТ-500 -1 шт., чашки Петри – 79 шт., стенды: «Схема климатов», «Схема круговорота азота в природе и хозяйстве», «Микробиологические процессы в природе и их возбудители, содержание микроорганизмов», термоэлектрический пиранометр М-80М - 1 шт., Альбедометр - 1 шт., барометр анероид БАММ-1 - 2 шт., термометр максимальный ТМ-1 - 6, коленчатый термометр - 4 шт., Термометр щуп АМ-6 - 1 шт., волосной гигрометр МВ-1 - 2 шт., флюгер стационарный 1 шт., Люксометр - 1 шт., гигрометр психрометрический - 1 шт., аспирационный психрометр - 3 шт., барограф - 2 шт., гигрограф - 1 шт., термограф - 2 шт., анемометр ручной - 3 шт., стационарная снегомерная линейка - 1 шт., переносная снегомерная</p>



Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
	линейка - 1 шт., микроскопы - 5 шт., гальванометр - 1 шт.; программное обеспечение - Microsoft Windows, Microsoft Office
<p><b>Помещение для самостоятельной работы</b> Помещение № <u>109</u>. Количество посадочных мест: <u>12</u>. Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, ул. Е. Колесовой, 70</p>	<p>специализированная мебель – учебная мебель; технические средства обучения – компьютеры персональные – 12 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть «Интернет» и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославский ГАУ, к базам данных и информационно-справочным системам; кондиционер – 1 шт.; программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины</p>
<p><b>Помещение для самостоятельной работы</b> Помещение № <u>318</u>. Количество посадочных мест: <u>12</u>. Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.</p>	<p>Специализированная мебель – учебная мебель; технические средства обучения – компьютеры персональные – 12 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть «Интернет» и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославский ГАУ, к базам данных и информационно-справочным системам, копир-принтер – 1 шт.; кондиционер – 1 шт.; программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины</p>
<p><b>Помещение для самостоятельной работы</b> Помещение № <u>341</u>. Количество посадочных мест: <u>6</u>. Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.</p>	<p>Специализированная мебель – учебная мебель; технические средства обучения – компьютеры персональные – 6 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть «Интернет» и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославский ГАУ, к базам данных и информационно-справочным системам, копир-принтер – 1 шт.; кондиционер – 1 шт.; программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины</p>
<p><b>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</b> Помещения № <u>210</u>, № <u>328</u>. Адрес (местоположение) помещения: 150052, Ярославская обл., г. Ярославль, ул. Е. Колесовой, 70.</p>	<p>Специализированная мебель; стеллажи для хранения учебного оборудования; компьютер с лицензионным программным обеспечением, выходом в Интернет и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде академии, к базам данных и информационно-справочным системам; наушники; сканер/принтер; специальный инструмент и инвентарь для обслуживания учебного оборудования Программное обеспечение - Microsoft Windows, Microsoft</p>

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
	Office, Calculate Linux.

### **13 Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья Университет обеспечивает:

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 «Ярославский государственный аграрный университет»  
 Агротехнологический факультет

УТВЕРЖДАЮ  
 проректор по учебной и воспитательной  
 работе, молодежной политике  
 ФГБОУ ВО Ярославский ГАУ,  
 Махаева Н.Ю.,  
 30 июня 2023 г.



**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

***Б1.О.33 Методы почвенных исследований***

*Индекс дисциплины «Наименование дисциплины»*

<b>Код и направление подготовки</b>	35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение	
<b>Направленность (профиль)</b>	Экологическое проектирование	
<b>Квалификация</b>	бакалавр	
<b>Форма обучения</b>	очная	
<b>Год начала подготовки</b>	2023	
<b>Факультет</b>	агротехнологический	
<b>Выпускающая кафедра</b>	«Экология»	
<b>Кафедра-разработчик</b>	«Экология»	
<b>Объем дисциплины, ч. / з.е.</b>	180/5	
<b>Форма контроля (промежуточная аттестация)</b>	экзамен	
<b>Декан агротехнологического факультета</b>	 (подпись)	к.с.-х.н. Иванова М.Ю. (учёная степень, звание)
<b>Председатель учебно-методической комиссии факультета</b>	 (подпись)	к.с.-х.н. Кононова Ю.Д. (учёная степень, звание)
<b>Заведующий выпускающей кафедрой</b>	 (подпись)	к.с.-х.н., доцент Чебыкина Е.В. (учёная степень, звание)

Ярославль, 2023 г.

Лекции -17 ч.

Лабораторные занятия – 34 ч.

Самостоятельная работа – 101,15ч.

### Место дисциплины в структуре образовательной программы:

Дисциплина «Методы почвенных исследований» относится к *обязательной части* образовательной программы бакалавриата.

### Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

#### - общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
		знать	уметь	владеть
ОПК-5	Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	<b>ОПК-5.1</b> Проводит лабораторные анализы образцов почв, растений и удобрений		
		методику подготовки почвенных образцов к анализу, основные приемы определения химического состава и свойств почв	использовать соответствующее оборудование и утвержденные методики для анализа почв	навыками аналитической работы с опытными образцами почв в лаборатории, навыками расчета и представления результатов анализа
		<b>ОПК-5.2</b> Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии		
		особенности почвы как объекта исследований, актуальные направления исследований в агропочвоведении	охарактеризовать объект исследований	научной терминологией в области агропочвоведения, навыками интерпретации результатов исследований
		<b>ОПК-5.3</b> Использует классические и современные методы исследования в агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии		
		виды и сущность классических и современных методов исследования почв	ориентируется в области применения классических и современных методов исследования в области агропочвоведения	методологическими основами почвенных исследований

**- профессиональные компетенции и индикаторы их достижения**

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
		знать	уметь	владеть
ПКОС-1	Готов проводить отбор проб почвы, природных вод, атмосферных осадков, сельскохозяйственной продукции в соответствии с разработанной программой экологического контроля (мониторинга) и стандартными методами пробоотбора	<b>ПКОС-1.1</b> Определяет периодичность, методы и схемы пробоотбора почв, природных вод, атмосферных осадков, растениеводческой продукции в зависимости от целей обследования и характера источников негативного воздействия		
		цели и задачи агроэкологического мониторинга почв	планировать периодичность, методы и схемы пробоотбора почв в зависимости от целей обследования и характера источников негативного воздействия	навыками составления схемы пробоотбора почв
		<b>ПКОС 1.2</b> Определяет перечень контролируемых показателей компонентов агроэкосистемы (почв, природных вод, атмосферных осадков) и сельскохозяйственной продукции в зависимости от целей обследований и характера источников негативного воздействия		
		основные показатели, используемые для характеристики состава, свойств почвы и почвенных процессов	подобрать нужные показатели для характеристики и контроля почв в зависимости от целей обследований и характера источников негативного воздействия	навыками выбора контролируемых показателей почв в зависимости от целей обследований и характера источников негативного воздействия
		<b>ПКОС-1.3</b> Способен пользоваться специальным оборудованием при отборе проб почв, природных вод, атмосферных осадков, растениеводческой продукции в соответствии с инструкциями по его эксплуатации		
		перечень и особенности применения специального оборудования при отборе проб почв	умеет выбрать необходимое оборудование для отбора проб почв	владеет навыками работы со специальным оборудованием при отборе проб почв
ПКОС-2	Способен выполнять лабораторные исследования проб почв, природных вод, атмосферных осадков, растениеводческой продукции в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками	<b>ПКОС-2.2</b> Пользуется лабораторным оборудованием, химической посудой, химическими реактивами при выполнении лабораторных исследований проб в рамках экологического контроля (мониторинга) в соответствии с правилами их эксплуатации (использования)		
		стандартные методики определения показателей для оценки химического и физико-химического со-	подготовить материалы и оборудование для проведения лабораторного	навыками пользования лабораторным оборудованием, химиче-

		стояния почв при экологическом мониторинге	анализа почвы	ской посудой, химическими реактивами при выполнении лабораторных исследований почвы в рамках экологического контроля (мониторинга) в соответствии с правилами их использования
		<b>ПКОС-2.3</b> Осуществляет выбор и использование методов математической статистики при анализе результатов контроля (мониторинга) состояния компонентов агроэкосистемы и безопасности растениеводческой продукции		
		сущность методов дисперсионного и корреляционного анализов и их применение при контроле (мониторинге) состояния почв	применить методы математической статистики при анализе результатов контроля (мониторинга) состояния почв	навыками оценки результатов контроля (мониторинга) состояния почв с использованием математической обработки данных

### **Краткое содержание дисциплины:**

Методы исследований элементного состава, гумусового состояния, сорбционных взаимодействий, миграции веществ; классические и современные инструментальные методы исследования почв; агроэкологический мониторинг; методы определения загрязнения почв тяжелыми металлами и нефтепродуктами при агроэкологическом мониторинге.

