Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Махаева Наталья Юрьевна
Должность: Проректор по учебной и воспитательной работе, молодежной политике ФГБОУ ВО "Ярославский ГАУ"
Дата подписания: 22.10.2026 14:25:21
Уникальный программный ключ:
fa349ae3f25a45643d89cfb67187284ea10f48e8

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.
«01» июля 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.33 Методы почвенных исследований

Код и направление подготовки	*35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение*
Направленность (профиль)	*Экологическое проектирование*
Квалификация	*бакалавр*
Форма обучения	*очная*
Год начала подготовки	*2024*
Факультет	*агротехнологический*
Выпускающая кафедра	*Экология*
Кафедра-разработчик	*Экология*
Объем дисциплины, ч. / з.е.	*180/5*
Форма контроля (промежуточная аттестация)	*экзамен*

Ярославль
2026 г.

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

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – *бакалавриат* по направлению подготовки *35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение*, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации *«26» июля 2017 г. № 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» февраля 2021 г. № 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»;

4. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «*02» сентября 2020 г. № 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» *«04» марта 2024 г.* протокол *№ 2*. Период обучения: *2024-2028* гг.

Преподаватель-разработчик:

_____ доцент, к.с.-х.н. Котяк П.А.

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

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Экология» *«03» июня 2026 г.* протокол *№ 12*.

Заведующий кафедрой _____ к.с.-х.н., доцент Чебыкина Е.В.

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

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании учебно-методической комиссии агротехнологического факультета *«05» июня 2026 г.* Протокол *№ 10*.

Председатель учебно-методической комиссии факультета _____ к.с.-х.н. Казнин Р.Е.

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

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы _____ к.с.-х.н., доцент Чебыкина Е.В.

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

Отдел библиотечно-издательской деятельности _____ _____

(подпись) *(Фамилия И.О.)*

Декан агротехнологического факультета _____ к.с.-х.н. Иванова М.Ю.

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

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

1 Цель и задачи освоения дисциплины 5
2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 5
2.1 Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения 5
2.2 Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения 6
2.2.1 Профессиональные стандарты, соответствующие профессиональной деятельности выпускников *6*
2.2.2 Перечень обобщенных трудовых функций и трудовых функций, установленных профессиональным стандартом, к выполнению которых готовится выпускник *6*
2.2.3 Профессиональные компетенции, определяемые самостоятельно (ПКОС) образовательной организацией и индикаторы их достижения *7*
3 Место дисциплины в структуре образовательной программы 9
4 Структура дисциплины и распределение её трудоёмкости (на одного обучающегося) 9
5 Содержание дисциплины 10
5.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 10
5.2 Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля 12
5.3 Лабораторные занятия 12
5.5 Контактная работа при проведении учебных занятий в форме практической подготовки 13
6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине 13
6.1 Виды самостоятельной работы обучающихся (СР) 13
6.2 Методические указания (для самостоятельной работы) 14
7 Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине 14
7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО 14
7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания 16
7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы 26
7.3.1 Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования *26*
7.3.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации (экзамена) *34*
7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций 36
8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины 38

8.1 Основная учебная литература 38
8.2 Дополнительная учебная литература 40
9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» 40
9.1 Перечень электронно-библиотечных систем 40
9.2 Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине 40
10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 41
11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем 41
11.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения учебного процесса 42
11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем 42
11.3 Доступ к сети интернет 43
12 Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине 43
13 Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья 43
Приложение 1 к РПД 45
Приложение 2 к РПД 46

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 следующих 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	ОПК-5.1 Проводит лабораторные анализы образцов почв, растений и удобрений		
		Знать: методику подготовки почвенных образцов к анализу, основные приемы определения химического состава и свойств почв	Уметь: использовать соответствующее оборудование и утвержденные методики для анализа почв	Владеть: навыками аналитической работы с опытными образцами почв в лаборатории, навыками расчета и представления результатов анализа
ОПК-5	Способен к участию в проведении экспериментальных ис-	ОПК-5.2 Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в		

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
		знать	**уметь**	**владеть**
	следований в профессиональной деятельности	области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии		
		Знать: особенности почвы как объекта исследований, актуальные направления исследований в агропочвоведении	Уметь: охарактеризовать объект исследований	Владеть: научной терминологией в области агропочвоведения, навыками интерпретации результатов исследований
ОПК-5	Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	ОПК-5.3 Использует классические и современные методы исследования в агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии		
		Знать: виды и сущность классических и современных методов исследования почв	Уметь: ориентируется в области применения классических и современных методов исследования в области агропочвоведения	Владеть: методологическими основами почвенных исследований

2.2 Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Профессиональные компетенции, установленные программой бакалавриата, сформированы университетом самостоятельно на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников.

2.2.1 Профессиональные стандарты, соответствующие профессиональной деятельности выпускников

Область профессиональной деятельности: 13 Сельское хозяйство (в сфере рационального использования и сохранения агроландшафтов при производстве сельскохозяйственной продукции, в сфере контроля за состоянием окружающей среды и соблюдения экологических регламентов землепользования, в сфере агроэкологической оценки земель сельскохозяйственного назначения)	
Код профессионального стандарта	**Наименование профессионального стандарта**
13.023	Профессиональный стандарт «Агрохимик-почвовед», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 02.09.2020 № 551н

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 (подуровень) квалификации**
Профессиональный стандарт «Агрохимик-почвовед», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 02 сентября 2020 г. № 551н					
A	Организация работ по обеспечению экологической безопасности	6	Организация экологического контроля (мониторинга) состояния компонентов	A/01.6	6

Обобщённые трудовые функции			Трудовые функции		
	сельскохозяйственного производства и растениеводческой продукции		агроэкосистемы и безопасности растениеводческой продукции		
			Организация контроля воздействия организации агропромышленного комплекса на окружающую среду	A/02.6	6
			Разработка технологий производства сельскохозяйственной продукции, отвечающего требованиям природоохранного законодательства Российской Федерации	A/03.6	6
			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	ПКОС-1.1 Определяет периодичность, методы и схемы пробоотбора почв, природных вод, атмосферных осадков, растениеводческой продукции в зависимости от целей обследования и характера источников негативного воздействия		
		Знать: цели и задачи агроэкологического мониторинга почв	Уметь: планировать периодичность, методы и схемы пробоотбора почв в зависимости от целей обследования и характера источников негативного воздействия	Владеть: навыками составления схемы пробоотбора почв
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-1.2 Определяет перечень контролируемых показателей компонентов агроэкосистемы (почв, природных вод, атмосферных осадков) и сельскохозяйственной продукции в зависимости от целей обследований и характера источников негативного воздействия		
		Знать: основные показатели, используемые для характеристики состава, свойств почвы и почвенных процессов	Уметь: подобрать нужные показатели для характеристики и контроля почв в зависимости от целей обследований и ха-	Владеть: навыками выбора контролируемых показателей почв в зависимости от целей обследований и характера

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
		знать	**уметь**	**владеть**
			рактера источников негативного воздействия	источников негативного воздействия
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-1.3 Способен пользоваться специальным оборудованием при отборе проб почв, природных вод, атмосферных осадков, растениеводческой продукции в соответствии с инструкциями по его эксплуатации		
		Знать: перечень и особенности применения специального оборудования при отборе проб почв	Уметь: умеет выбрать необходимое оборудование для отбора проб почв	Владеть: 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	ПКОС-2.2 Пользуется лабораторным оборудованием, химической посудой, химическими реактивами при выполнении лабораторных исследований проб в рамках экологического контроля (мониторинга) в соответствии с правилами их эксплуатации (использования)		
		Знать: стандартные методики определения показателей для оценки химического и физико-химического состояния почв при экологическом мониторинге	Уметь: подготовить материалы и оборудование для проведения лабораторного анализа почвы	Владеть: навыками пользования лабораторным оборудованием, химической посудой, химическими реактивами при выполнении лабораторных исследований почвы в рамках экологического контроля (мониторинга) в соответствии с правилами их использования
ПКОС-2	Способен выполнять лабораторные исследования проб почв, природных вод, атмосферных осадков, растениеводческой продукции в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками	ПКОС-2.3 Пользуется лабораторным оборудованием, химической посудой, химическими реактивами при выполнении лабораторных исследований проб в рамках экологического контроля (мониторинга) в соответствии с правилами их эксплуатации (использования)		
		Знать: сущность методов дисперсионного и корреляционного анализов и их применение при контроле (мониторинге) состояния почв	Уметь: применить методы математической статистики при анализе результатов контроля (мониторинга) состояния почв	Владеть: 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 её трудоёмкости (на одного обучающегося)

Вид учебной работы	Всего часов	За 5 семестр часов
1. Контактная работа при проведении учебных занятий, всего *(Лек + Лаб + Пр + КСР)** в том числе:	**51,85**	**51,85**
Лекционные занятия (Лек)	17	17
Лабораторные занятия (Лаб)	34	34
Практические занятия (Пр)		
Проведение консультаций по учебной дисциплине *(КСР)*	0,85	0,85
2. Самостоятельная работа, всего *(СР + контроль)** в том числе:	**124,85**	**124,85**
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, практическим занятиям)	101,15	101,15
3. Контактная работа при проведении промежуточной аттестации, всего	**3,3**	**3,3**
Групповые консультации перед экзаменом и сдача экзамена по дисциплине *(Кэ)**	3,3	3,3
Сдача зачета по дисциплине *(К)**	-	-
Защита курсовой работы (проекта) *(К)**	-	-
Общая трудоёмкость дисциплины в часах:	**180**	**180**
в том числе в форме практической подготовки	8	8
Общая трудоёмкость дисциплины в зачётных единицах:	**5**	**5**

** 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
			Лек	Лаб	Пр	в т.ч. в форме практической подготовки	КСР	СР	Контроль	
1.	**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 проведения мониторинга почв.*	ПКОС-1 ПКОС-2	4	6	-	2	0,2	20	4	34,2
2.	**Методы определения элементного почв** *Особенности химического состава почв. Назначение валового анализа. Методы разложения почвы (разложение кислотами, сплавление, спека-*	ОПК-5 ПКОС-1	6	10	-	2	0,20	30	8	54,2

№ 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
			Лек	Лаб	Пр	в т.ч. в форме практической подготовки	КСР	СР	Контроль	
	ние). Общие схемы элементного анализа почвы. Методы определения валового содержания минеральных элементов. Интерпретация данных определения валового состава почв.									
3.	**Методы определения вещественного состава почв и специфических почвенных показателей** *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 тяжелыми металлами и нефтепродуктами при агроэкологическом мониторинге.*	ОПК-5 ПКОС-1 ПКОС-2	7	18	-	4	0,45	51,15	11,7	88,3
	Курсовая работа (проект)	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Промежуточная аттестация: (экзамен)	ОПК-5 ПКОС-1 ПКОС-2	–	–	–	–	–	–	–	**3,3**
	Итого по дисциплине:		**17**	**34**	**-**	**8**	**0,85**	**101,15**	**23,7**	**180**

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	Пр	
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
		ИТОГО:	**17**	**34**	**-**	

5.3 Лабораторные занятия

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных занятий	Всего часов
1.	5	Методы исследований почв. Агроэкологический мониторинг почв	Характеристика почвы как объекта исследований. Подготовка почвенных образцов к анализу.	2
			Методика отбора почвенных образцов в зависимости от целей обследования.	2
			Современные методы исследований в почвоведении	2
2.	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
			Определение общего азота почвы методом Кьельдаля	2
			Способы выражения данных валового анализа почв. Интерпретация данных валового анализа почвы	2
			Методы исследования элементного состава почв (коллоквиум)	2
3.	5	Методы определения вещественного состава почв и специфических почвенных показателей	Определение углерода методом Тюрина Выполнение работы, расчет и анализ полученных результатов	2
			Ускоренный пирофосфатный метод определения состава гумуса по Кононовой и Бельчиковой	2
			Интерпретация данных определения содержания группового, фракционного состава гумуса. Расчет показателей гумусного состояния почвы.	2
			Анализ и оценка гумусного состояния почвы. (коллоквиум)	2

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных занятий	Всего часов
			Определение буферности почв по Аррениусу Выполнение работы, расчет и анализ полученных результатов	2
			Анализ водной вытяжки. Определение сухого и прокаленного остатка. Интерпретация данных водной вытяжки по результатам анализа почв.	2
			Почвенная диагностика условий минерального питания. Методы определения нитратного и аммиачного азота почвы.	2
			Определение содержания нефтепродуктов методом ИК-спектроскопии. Определение содержания тяжелых металлов в почве атомно-адсорбционным методом. (выездное занятие на ГСАС «Ярославская»)	2
			Интерпретация данных анализа почвы	2
ИТОГО часов:				**34**

5.5 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**
ИТОГО часов:	**8**

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	Методы исследований почв	Подготовка к собеседованию	2
			Подготовка доклада (презентации)	2
			Конспектирование учебной и справочной литературы, подготовка к тестированию	11
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	2
			Конспектирование учебной и справочной литературы, подготовка к тестированию	13
			Подготовка к коллоквиуму	4

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды СР	Всего часов
Самостоятельная работа при подготовке к экзамену				**23,7**
ИТОГО часов:				**124,85**

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. Майдебура, Л.А. Балашова. - Ярославль, Ярославская ГСХА, 2011. - 260с. // Электронная библиотека Ярославского ГАУ. Режим доступа: https://yaragrovuz.ru/index.php/biblioteka, 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, ПКОС-1, ПКОС-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 бланочного 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
ОПК-5 Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	
2	Агрометеорология
5	Ландшафтоведение
5	**Методы почвенных исследований**
6	Производственная технологическая практика
7	Методы агрохимических исследований
8	Научно-исследовательская работа
8	Преддипломная практика
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
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	
3,4	Общее почвоведение
5	**Методы почвенных исследований**

№ семестра	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
7	Методы агрохимических исследований
2,4,6,7,8	Профессиональный модуль по профилю "Экологическое проектирование"
4	Физико-химические методы анализа
4	Мониторинг и методы контроля окружающей среды
4	Экологический мониторинг
8	Преддипломная практика
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
5	Методы экологических исследований
ПКОС-2 Способен выполнять лабораторные исследования проб почв, природных вод, атмосферных осадков, растениеводческой продукции в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками	
4	Физико-химические методы анализа
4	Методика опытного дела
6	Производственная технологическая практика
5	**Методы почвенных исследований**
2,4,6,7,8	Профессиональный модуль по профилю "Экологическое проектирование"
5	Методы экологических исследований
7	Основы экотоксикологии
7	Методы агрохимических исследований
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

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

Компетенции		Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения)	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
Код	Формулировка				высокий	средний	ниже среднего (пороговый)	низкий (пороговый уровень не достигнут)
					Шкалы оценивания			
					отлично/ зачтено	хорошо/ зачтено	удовл. / зачтено	неудовл. / не зачтено
ОПК-5	Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	**ОПК-5.1** Проводит лабораторные анализы образцов почв, растений и удобрений *Знать:* методику подготовки почвенных образцов к анализу, основные методики для характеристики химического состава и свойств почв *Уметь:* использовать соответствующее оборудование и утвержденные методики для анализа почв *Владеть:* навыками работы с опытными образцами почв в лаборатории, навыками расчета и представления результатов анализа	Лекция-визуализация, метод кейса	Тестовые задания, коллоквиум, вопросы экзамена	*Знает*: методику подготовки почвенных образцов к анализу, основные методики для характеристики химического состава и свойств почв *Умеет*: использовать соответствующее оборудование и утвержденные методики для анализа почв *Владеет*: навыками работы с опытными образцами почв в лаборатории, навыками расчета и представ-	*Знает*: методику подготовки почвенных образцов к анализу, основные методики для характеристики химического состава и свойств почв *Умеет*: использовать соответствующее оборудование и утвержденные методики для анализа почв *Владеет*: навыками работы с опытными образцами почв в лаборатории, навыками расчета и представ-	*Знает*: методику подготовки почвенных образцов к анализу, некоторые методики для характеристики химического состава и свойств почв *Умеет*: использовать соответствующее оборудование и некоторые методики для анализа почв *Владеет*: навыками работы с опытными образцами почв в лаборатории, навыками расчета результатов	*Не знает*: методику подготовки почвенных образцов к анализу, методики для характеристики химического состава и свойств почв *Не умеет*: использовать соответствующее оборудование и утвержденные методики для анализа почв *Не владеет*: навыками работы с опытными образцами почв в лаборатории, навыками расчета и представления результа-

Компетенции		Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения)	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
Код	Формулировка				высокий	средний	ниже среднего (пороговый)	низкий (пороговый уровень не достигнут)
					Шкалы оценивания			
					отлично/ зачтено	хорошо/ зачтено	удовл. / зачтено	неудовл. / не зачтено
					ления результатов анализа *Способен*: оценить результаты исследований, сделать правильные выводы	ления результатов анализа *Понимает*: сущность используемых методов	анализа	тов анализа
ОПК-5	Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	**ОПК-5.2** Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии *Знает:* особенности почвы как объекта исследований, актуальные направления исследований в агропочвоведении *Умеет:* охарактеризовать почву как объект исследований	Лекция-визуализация, метод кейса	Тестовые задания, коллоквиум, вопросы экзамена	*Знает:* Особенности почвы как объекта исследований, актуальные направления исследований в почвоведении *Умеет:* полностью охарактеризовать объект исследований *Владеет:* методологическими основами почвенных исследований	*Знает:* особенности почвы как объекта исследований, актуальные направления исследований в почвоведении *Умеет:* охарактеризовать объект исследований *Владеет:* методологическими основами почвенных исследований	*Знает:* Особенности почвы как объекта исследований, актуальные направления исследований в почвоведении *Умеет:* охарактеризовать отдельные стороны объекта исследований *Владеет:* научной терминологией в области агропочвоведения	*Не знает:* особенности почвы как объекта исследований, направления исследований в почвоведении *Не умеет:* охарактеризовать объект исследований *Не владеет*: научной терминологией в области агропочвоведения

Компетенции		Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения)	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
Код	Формулировка				высокий	средний	ниже среднего (пороговый)	низкий (пороговый уровень не достигнут)
					Шкалы оценивания			
					отлично/ зачтено	хорошо/ зачтено	удовл. / зачтено	неудовл. / не зачтено
		Владеет: методологическими основами почвенных исследований			*Способен:* участвовать в выборе метода исследований	*Понимает:* цели и задачи исследований		
ОПК-5	Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	**ОПК-5.3** Использует классические и современные методы исследования в агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии *Знает:* сущность классических и современных методов исследования почв *Умеет:* ориентируется в области применения классических и современных методов исследования в области агропочвоведения *Владеет:* навыками использования классических и современных методов исследования почв	Лекция-визуализация, метод кейса	Тестовые задания, коллоквиум, вопросы экзамена	*Знает:* сущность классических и современных методов исследования почв *Умеет:* ориентируется в области применения классических и современных методов исследования области агропочвоведения *Владеет:* навыками использования классических и современных методов исследования почв	*Знает:* сущность классических и современных методов исследования почв *Умеет:* ориентируется в области применения классических и современных методов исследования области агропочвоведения *Владеет:* навыками использования классических и современных методов исследования почв	*Знает:* сущность классических и некоторых современных методов исследования почв *Умеет:* слабо ориентируется в области применения классических и современных методов исследования области агропочвоведения *Владеет:* ознакомлен с использованием классических и современных методов иссле-	*Не знает:* сущность классических и современных методов исследования почв. *Не умеет:* освоить информацию о применении классических и современных методов исследования области агропочвоведения *Не владеет:* навыками использования классических и современных методов исследования почв

Компетенции		Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения)	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
Код	Формулировка				высокий	средний	ниже среднего (пороговый)	низкий (пороговый уровень не достигнут)
					Шкалы оценивания			
					отлично/ зачтено	хорошо/ зачтено	удовл. / зачтено	неудовл. / не зачтено
					Способен: осуществлять поиск информации по теме исследований	*Понимает:* область применения изучаемых методов исследований	дования почв	
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-1.1** Определяет периодичность, методы и схемы пробоотбора почв, природных вод, атмосферных осадков, растениеводческой продукции в зависимости от целей обследования и характера источников негативного воздействия *Знать*: цели и задачи агроэкологического мониторинга почв *Уметь*: планировать периодичность, методы и схемы пробоотбора почв в зависимости от целей обследования и характера источников негатив-	Лекция-визуализация, метод кейса	Тестовые задания, коллоквиум, вопросы экзамена	*Знает:* цели и задачи агроэкологического мониторинга почв *Умеет:* планировать периодичность, методы и схемы пробоотбора почв в зависимости от целей обследования и характера источников негативного воздействия *Владеет:* навыками составления схемы пробоотбора почв	*Знает:* цели и задачи агроэкологического мониторинга почв *Умеет:* планировать периодичность, методы и схемы пробоотбора почв в зависимости от целей обследования и характера источников негативного воздействия *Владеет:* навыками составления схемы пробоотбора почв	*Знает:* цели и задачи агроэкологического мониторинга почв *Умеет:* планировать периодичность, методы и схемы пробоотбора почв при экологическом мониторинге *Владеет:* сведениями о видах схемы пробоотбора почв	*Не знает:* цели и задачи агроэкологического мониторинга почв *Не умеет:* планировать периодичность, методы и схемы пробоотбора почв в зависимости от целей обследования и характера источников негативного воздействия *Не владеет:* сведениями о видах схемы

Компетенции		Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения)	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
Код	Формулировка				высокий	средний	ниже среднего (пороговый)	низкий (пороговый уровень не достигнут)
					Шкалы оценивания			
					отлично/ зачтено	хорошо/ зачтено	удовл. / зачтено	неудовл. / не зачтено
		ного воздействия *Владеть*: навыками составления схемы пробоотбора почв			*Способен:* обосновать предложенную схему и метод пробоотбора почв	*Понимает:* принципы планирования периодичности и схемы пробоотбора почв		пробоотбора почв
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 1.2** Определяет перечень контролируемых показателей компонентов агроэкосистемы (почв, природных вод, атмосферных осадков) и сельскохозяйственной продукции в зависимости от целей обследований и характера источников негативного воздействия *Знает:* основные показатели, используемые для характеристики состава, свойств почвы и почвенных процессов *Умеет:* подобрать нужные показатели для ха-	Лекция-визуализация, метод кейса	Тестовые задания, коллоквиум, вопросы экзамена	*Знает:* основные показатели, используемые для характеристики состава, свойств почвы и почвенных процессов *Умеет:* подобрать нужные показатели для характеристики и контроля почв в зависимости от целей обследований и характера источников негативного воздействия	*Знает:* основные показатели, используемые для характеристики состава, свойств почвы и почвенных процессов *Умеет:* подобрать нужные показатели для характеристики и контроля почв в зависимости от целей обследований и характера источников негативного воздействия	*Знает:* основные показатели, используемые для характеристики состава, свойств почвы и почвенных процессов *Умеет:* использовать нужные показатели для характеристики и контроля почв в зависимости от целей обследований и характера источников негативного воздействия	*Не знает:* основные показатели, используемые для характеристики состава, свойств почвы и почвенных процессов *Не умеет:* подобрать нужные показатели для характеристики и контроля почв в зависимости от целей обследований и характера источников негативного воздей-

Компетенции		Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения)	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
Код	Формулировка				высокий	средний	ниже среднего (пороговый)	низкий (пороговый уровень не достигнут)
					Шкалы оценивания			
					отлично/ зачтено	хорошо/ зачтено	удовл. / зачтено	неудовл. / не зачтено
		рактеристики и контроля почв в зависимости от целей обследований и характера источников негативного воздействия *Владеет:* навыками выбора контролируемых показателей почв в зависимости от целей обследований и характера источников негативного воздействия			*Владеет:* навыками выбора контролируемых показателей почв в зависимости от целей обследований и характера источников негативного воздействия *Способен:* обосновать выбор показателей зависимости от целей обследований и характера источников негативного воздействия	*Владеет:* навыками выбора контролируемых показателей почв в зависимости от целей обследований и характера источников негативного воздействия *Понимает:* назначение определяемых показателей	*Владеет:* навыками определения некоторых контролируемых показателей почв в зависимости от целей обследований и характера источников негативного воздействия	ствия *Не владеет:* сведениями о применении показателей в зависимости от целей обследований и характера источников негативного воздействия
ПКОС-1	Готов проводить отбор проб почвы, природных вод, атмосферных осадков, сельскохозяй-	**ПКОС-1.3** Способен пользоваться специальным оборудованием при отборе проб почв, природных вод, атмосферных осадков,	Лекция-визуализация, метод кейса	Тестовые задания, коллоквиум, вопросы экзамена	*Знает:* перечень и особенности применения специального оборудования при отборе проб	*Знает:* перечень и особенности применения специального оборудования при отборе проб	*Знает:* перечень и особенности применения специального оборудования при отборе проб	*Не знает:* перечень специального оборудования при отборе проб почв

Компетенции		Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения)	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
Код	Формулировка				высокий	средний	ниже среднего (пороговый)	низкий (пороговый уровень не достигнут)
					Шкалы оценивания			
					отлично/ зачтено	хорошо/ зачтено	удовл. / зачтено	неудовл. / не зачтено
	ственной продукции в соответствии с разработанной программой экологического контроля (мониторинга) и стандартными методами пробоотбора	растениеводческой продукции в соответствии с инструкциями по его эксплуатации *Знает:* 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			почв *Умеет:* выбрать необходимое оборудование для отбора проб почв *Владеет:* навыками работы со специальным оборудованием при отборе проб почв *Способен:* подготовить к работе специальное оборудование для отбора проб почв	почв *Умеет:* выбрать необходимое оборудование для отбора проб почв *Владеет:* навыками работы со специальным оборудованием при отборе проб почв *Понимает:* принцип работы специального оборудования	почв *Умеет:* выбрать необходимое оборудование для отбора проб почв *Владеет:* некоторыми навыками работы со специальным оборудованием при отборе проб почв	*Не умеет:* выбрать необходимое оборудование для отбора проб почв *Не владеет*: навыками работы со специальным оборудованием при отборе проб почв
ПКОС-2	Способен выполнять лабораторные исследования проб почв, природных вод, атмосферных осадков, расте-	**ПКОС-2.2** Пользуется лабораторным оборудованием, химической посудой, химическими реактивами при выполнении лабораторных исследований	Лекция-визуализация, метод кейса	Тестовые задания, коллоквиум, вопросы экзамена	*Знает:* стандартные методики определения показателей для оценки химического и физико-	*Знает:* стандартные методики определения показателей для оценки химического и физико-	*Знает:* некоторые стандартные методики определения показателей для оценки химического и физико-	*Не знает:* стандартные методики определения показателей для оценки химического и физико-

Компетенции		Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения)	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
Код	Формулировка				высокий	средний	ниже среднего (пороговый)	низкий (пороговый уровень не достигнут)
					Шкалы оценивания			
					отлично/ зачтено	хорошо/ зачтено	удовл. / зачтено	неудовл. / не зачтено
	ниеводческой продукции в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками	проб в рамках экологического контроля (мониторинга) в соответствии с правилами их эксплуатации (использования) *Знает:* стандартные методики определения показателей для оценки химического и физико-химического состояния почв при агроэкологическом мониторинге *Умеет:* выполнять лабораторные анализы почв в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками *Владеет:* навыками пользования лабораторным оборудованием, химической посудой, химическими реактивами при выполнении лабораторных исследований проб почв			химического состояния почв при агроэкологическом мониторинге *Умеет:* выполнять лабораторные анализы почв в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками *Владеет:* навыками пользования лабораторным оборудованием, химической посудой, химическими реактивами при выполнении лабораторных исследований *Способен:* подо-	химического состояния почв при агроэкологическом мониторинге *Умеет:* выполнять лабораторные анализы почв в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками *Владеет:* навыками пользования лабораторным оборудованием, химической посудой, химическими реактивами при выполнении лабораторных исследований *Понимает:*	химического состояния почв при агроэкологическом мониторинге *Умеет:* выполнять лабораторные анализы почв в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками *Владеет:* недостаточными навыками пользования лабораторным оборудованием, химической посудой, химическими реактивами при выполнении лабораторных исследований	химического состояния почв при агроэкологическом мониторинге *Не умеет:* выполнять лабораторные анализы почв в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками *Не владеет*: навыками пользования лабораторным оборудованием, химической посудой, химическими реактивами при выполнении лабораторных исследований

Компетенции		Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения)	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
Код	Формулировка				высокий	средний	ниже среднего (пороговый)	низкий (пороговый уровень не достигнут)
					Шкалы оценивания			
					отлично/ зачтено	хорошо/ зачтено	удовл. / зачтено	неудовл. / не зачтено
					брать соответствующие методики в зависимости от характера от цели исследований	сущность выполняемых аналитических работ		
ПКОС-2	Способен выполнять лабораторные исследования проб почв, природных вод, атмосферных осадков, растениеводческой продукции в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками	**ПКОС-2.3** Осуществляет выбор и использование методов математической статистики при анализе результатов контроля (мониторинга) состояния компонентов агроэкосистемы и безопасности растениеводческой продукции *Знает:* сущность методов дисперсионного и корреляционного анализов и их применение при контроле (мониторинге) состояния почв *Умеет:* применить методы математической статистики при анализе ре-	Лекция-визуализация, метод кейса	Тестовые задания, коллоквиум, вопросы экзамена	*Знает:* сущность методов дисперсионного и корреляционного анализов и их применение при контроле (мониторинге) состояния почв *Умеет:* применить методы математической статистики при анализе результатов контроля (мониторинга) состояния почв *Владеет:* навыками оценки результатов кон-	*Знает:* сущность методов дисперсионного и корреляционного анализов и их применение при контроле (мониторинге) состояния почв *Умеет:* применить методы математической статистики при анализе результатов контроля (мониторинга) состояния почв *Владеет:* навыками оценки результатов кон-	*Знает:* применение методов дисперсионного и корреляционного анализов при контроле (мониторинге) состояния почв *Умеет:* применить методы математической статистики при анализе результатов контроля (мониторинга) состояния почв *Владеет:* навыками оценки данных контроля (монито-	*Не знает:* сущность методов дисперсионного и корреляционного анализов и их применение при контроле (мониторинге) состояния почв *Не умеет:* применить методы математической статистики при анализе результатов контроля (мониторинга) состояния почв *Не владеет:* навыками оценки результатов

Компетенции		Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения)	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
Код	Формулировка				высокий	средний	ниже среднего (пороговый)	низкий (пороговый уровень не достигнут)
					Шкалы оценивания			
					отлично/ зачтено	хорошо/ зачтено	удовл. / зачтено	неудовл. / не зачтено
		зультатов контроля (мониторинга) состояния почв *Владеет:* навыками оценки результатов контроля (мониторинга) состояния почв с использованием математической обработки данных) состояния почв с использованием математической обработки данных			троля (мониторинга) состояния почв с использованием математической обработки данных) состояния почв с использованием математической обработки данных *Способен:* обосновать выбранный метод математической обработки экспериментальных данных	троля (мониторинга) состояния почв с использованием математической обработки данных) состояния почв с использованием математической обработки данных *Понимает:* значимость используемых методов математической обработки данных контроля (мониторинга) состояния почв	ринга) состояния почв с использованием готовых результатов математической обработки данных	контроля (мониторинга) состояния почв с использованием математической обработки данных) состояния почв с использованием 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

Компетенция:

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

ОПК-5.1 Проводит лабораторные анализы образцов почв, растений и удобрений

Примеры тестовых заданий по дисциплине:

1. Укажите, какие методы анализа относятся к инструментальным?

2. Дополните: Химическим методом количественного анализа является:
   a) минералогический состав;
   b) кислотность почв;
   c) окислительно-восстановительные условия

3. Укажите, какой аппарат используют для определения азота в почве:
   a) аппарат Сокслета
   b) аппарат Кьельдаля
   c) аппарат Еременко.

4. Где наиболее часто применяется спектрофотометрия?

5. Укажите особенности проведения анализов по определению тяжелых металлов…

6. Укажите методы, используемые при изучении валового состава почвы:

7. Какой (какие) метод(ы) является химическим методом количественного анализа?

ОПК-5.2 Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии

Примеры тестовых заданий по дисциплине:

1. Качественное и количественное описание химических свойств почвы и протекающих в ней химических процессов – это …

2. Накопление в почве веществ и организмов в результате антропогенной деятельности в таких количествах, которые понижают технологическую, питательную и гигиеническо-санитарную ценность выращиваемых культур и качество других природных объектов – это …

3. Содержание вещества в почве, соответствующее ее природному составу– это …

4. Санитарное состояние почвы– это …

5. Установите соответствие между понятием и его определением:

1	Определение общего содержания углерода в почве проводят:	1	растворение водой
2	Спектры поглощения гумусовых веществ применяют:	2	методом Кьельдаля (озоление хромовой смесью с титриметрическим окончанием)
3	На каких химических процессах основано определение карбонатов в почвах?	3	для количественного определения содержания гуминовых и фульвокислот
		45	методом Тюрина (озоление хромовой смесью с фотометрическим окончанием)
			для количественного определения содержания азота

6. Какой вид хроматографии, основан на распределении растворенных веществ между двумя несмешивающимися растворителями: …….

7. Определите сумму катионов ППК, кислотные свойства которых проявляются столь слабо, что они (Ca^{2+}, Mg^{2+}, Na^{+}, K^{+}) как кислоты не оказывают влияния на свойства системы:
   a) сумма обменных оснований;
   b) сумма обменных катионов;
   c) емкость катионного обмена.

ОПК-5.3 Использует классические и современные методы исследования в агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии

Примеры тестовых заданий по дисциплине:

1. Выберите наиболее подходящие опыты для определения реальной интенсивности процессов газообмена, осуществляющихся в почве в естественных условиях:
   a) модельные опыты;
   b) метод инкубации почвы в закрытых сосудах;
   c) метод закрытых камер на поверхности почвы.

2. Какой метод основан на мокром сжигании органического вещества и весовом учёте образовавшейся при окислении CO_2.Если рассматривать только окисление углерода, то реакцию можно выразить уравнением:

$$3C + 4CrO_3 + 6H_2SO_4 \rightarrow 3CO_2\uparrow + 2Cr_2(SO_4)_3 + 6H_2O$$

   a) определение гумуса методом Кноппа-Сабанина;
   b) определение гумуса по Тюрину;
   c) определение гумуса методом сухого сжигания по Густавсону.

3. Вам необходимо определить содержание P_2O_5 в черноземе выщелоченном. Каким из предложенных методов Вы воспользуетесь?

4. В растительных образцах калий каким методом определяют?

5. Укажите основные особенности элементного состава почвы:…….

6. На каких химических процессах основана последовательная обработка навески почвы растворами минеральных кислот и щелочей?

7. Гидролитическая кислотность определяется после обработки почвы раствором уксуснокислого … (укажите пропущенное слово)

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 пробоотбора

ПКОС-1.1: Определяет периодичность, методы и схемы пробоотбора почв, природных вод, атмосферных осадков, растениеводческой продукции в зависимости от целей обследования и характера источников негативного воздействия

Примеры тестовых заданий по дисциплине:

1. Одна или несколько единиц (навесок, упаковок) материала (продукта), отобранных установленными способами из совокупности (лота, партии), позволяющая получить информацию о заданной характеристике совокупности и являющаяся основой для принятия решения о совокупности, веществе или процессе их производства – это…

2. Что из перечисленного входит в процедуру пробоотбора почвенных образцов:
   a) сбор исходной информации об объекте и рекогносцировочное обследование;
   b) составление программы исследований: выбор контролируемых показателей и методики отбора, нанесение сетки пробоотбора на картографическую основу (ситуационный план);
   c) полевой этап: привязка объекта исследований, выделение сетки пробоотбора в натуре (разбивка на элементарные или представительные участки, выделение пробных площадок и т.д.), собственно отбор образцов (отбор точечных проб, составление объединенных образцов, упаковка, составление сопроводительной документации);
   d) транспортирование образцов в лабораторию;
   e) все перечисленное.

3. Некоторое минимальное количество вещества(продукции), отобранной из одного места за один прием от данной партии для составления объединенной пробы – это…

4. Что такое сплошное обследование?

5. Что такое выборочное обследование?

6. Согласно каких нормативно-правовых актов регламентируется процедура отбора почвенных проб?

7. Как называется особенность почвы, при которой в почве один и тот же химический элемент может входить в состав разнообразных соединений: легкорастворимых солей, сложных алюмосиликатов, органоминеральных веществ:
   a) гетерогенность почв;
   b) полихимизм почв;
   c) полидисперсность почв;
   d) неоднородность почв.

ПКОС 1.2: Определяет перечень контролируемых показателей компонентов агроэкосистемы (почв, природных вод, атмосферных осадков) и сельскохозяйственной продукции в зависимости от целей обследований и характера источников негативного воздействия

Примеры тестовых заданий по дисциплине:

1. По какому виду кислотности обычно определяют нуждаемость почвы в известковании?

2. Какой показатель определяется при мониторинге почвенного плодородия?

3. Укажите, какой метод используется при определении содержания подвижных форм фосфора и калия в дерново-подзолистой почве?

4. Поясните, каким критерием обычно пользуются для оценки техногенного загрязнения почв тяжелыми металлами (ТМ)?

5. Дополните: Почва сильно нуждается в известковании при следующей степени насыщенности основаниями…

6. Поясните: Какие можно выполнить пересчеты данных валового анализа:
   a) пересчет на безгумусную, безводную и бескарбонатную почву;
   b) пересчет на органическую часть почвы;
   c) пересчет на естественную влажность почвы.

7. Группа элементов с атомной массой свыше 50 атомных единиц, обладающие высокой токсичностью для живых организмов в относительно низких концентрациях, а также способностью к биоаккумуляции:
   a) редкие металлы;
   b) тяжелые металлы;
   c) цветные легкие металлы;
   d) драгоценный металл.

ПКОС-1.3: Способен пользоваться специальным оборудованием при отборе проб почв, природных вод, атмосферных осадков, растениеводческой продукции в соответствии с инструкциями по его эксплуатации

Примеры тестовых заданий по дисциплине:

1. Репрезентативная проба – это…

2. Точечная проба – это…

3. Что означает воздушно-сухая проба почвы?

4. При отборе проб почвы учитывают…

5. С какой целью проводится предварительная гамма-радиометрическая съемка?
   a) при отборе почвенных образцов для гельминтологического исследования;
   b) при отборе почвенных образцов для радиологического исследования;
   c) при отборе почвенных образцов для токсикологического исследования;
   d) при отборе почвенных образцов для экологического мониторинга.

6. Неоднородный почвенный покров – это…?

7. Пробы, анализируемые на наличие патогенных организмов и вирусов, необходимо отбирать, упаковывать, транспортировать и хранить…
   a) в емкостях из химически нейтрального материала;
   b) в стеклянные банки с притертыми пробками;
   c) в виде монолитов ненарушенного сложения;
   d) в стерильных емкостях.

Компетенция:

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

ПКОС-2.2: Пользуется лабораторным оборудованием, химической посудой, химическими реактивами при выполнении лабораторных исследований проб в рамках экологического контроля (мониторинга) в соответствии с правилами их эксплуатации (использования)

Примеры тестовых заданий по дисциплине:

1. Приборы и установки подразделяют на три группы: стационарные аппараты и приборы, простые приборы, сложные приборы. К стационарным приборам относят:

2. Найдите правильное описание зажима Гофмана:
   a) пружинное приспособление для зажимания резиновых трубок, различных конструкций;
   b) держатель для крепления холодильников;

c) винтовое приспособление для зажимания резиновых трубок;
d) нет верного описания.

3. Найдите правильное описание зажима Мора:
   a) пружинное приспособление для зажимания резиновых трубок, различных конструкций;
   b) держатель для крепления холодильников;
   c) винтовое приспособление для зажимания резиновых трубок;
   d) нет верного описания.

4. Место хранения концентрированных кислот?

5. Электронагревательный прибор предназначен для высушивания лабораторной посуды?

6. Циферблатные весы, с максимальной нагрузкой до 500 миллиграмм:

7. К посуде общего назначения относятся?

ПКОС-2.3: Осуществляет выбор и использование методов математической статистики при анализе результатов контроля (мониторинга) состояния компонентов агроэкосистемы и безопасности растениеводческой продукции

Примеры тестовых заданий по дисциплине:

1. Какие можно выполнить пересчеты данных валового анализа:
   a) пересчет на безгумусную, безводную и бескарбонатную почву;
   b) пересчет на органическую часть почвы;
   c) пересчет на естественную влажность почвы.

2. Связь, при которой определенному значению одной величины соответствует строго определенное значение другой величины называется ……..

3. При каком значении коэффициента корреляции связь можно считать умеренной?
   a) r = 0,43;
   b) r = 0,71.

4. Где прокладывают маршрутный ход в пределах каждого выделенного элементарного участка на неэродированных или слабоэродированных почвах?

5. Что такое сплошное обследование?

6. Для контроля загрязнения легкомигрирующими веществами точечные пробы отбирают……

7. Из какой части каждого генетического горизонта (кроме пахотного и гумусового) берут образец для анализа?

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»

15. Характеристика органического вещества почв.
16. Особенности гумуса как объекта исследований.
17. Основные типы взаимодействия гумусовых веществ с компонентами минеральной части почвы.
18. Основные направления исследований гумуса.
19. Характеристика свойств гумусовых кислот.
20. Какие показатели характеризуют химический состав гумуса?
21. Методы изучения состава и свойств гумуса.
22. Методы изучения трансформации органического вещества почвы.
23. Коэффициент минерализации гумуса (определение, применение).
24. Методы определения общего содержания гумуса.
25. Методы определения группового и фракционного состава гумуса.
26. Методы изучения состава и свойств гумусовых кислот.
27. Методы изучения органо-минеральных соединений почвы.
28. Расчет запаса гумуса в почве.
29. Стандартный метод определения содержания гумуса в почве при почвенном обследовании.
30. Градации содержания гумуса в почве.
31. 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. Ионометрические 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.

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. Ионометрические методы анализа и их использование для анализа почв.
12. Использование метода ИК – спектроскопии в почвенных исследованиях.
13. Использования 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 пробоотбора.

Вопросы к экзамену

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

Вопросы к экзамену

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 определении 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.
16. Методы изучения сорбционных взаимодействий.
17. Сравнительная характеристика методов определения содержания общего углерода в почве.
18. Методы определения группового и фракционного состава гумуса.
19. Методы изучения гумусовых кислот.
20. Методы изучения минерализации и гумификации растительных остатков и трансформации гумуса. Коэффициенты минерализации и гумификации.
21. Баланс гумуса и методы его изучения.
22. Характеристика гумусного состояния почв.
23. Виды кислотности почв и методы их определения.
24. Азот почвы и методы его определения.
25. Фосфор почвы и методы его определения.
26. Калий почвы и методы его определения.
27. Почвенная диагностика условий минерального питания.
28. Стандартные показатели для оценки плодородия почв при почвенном обследовании.
29. Стандартные методики для оценки загрязнения почв тяжелыми металлами.
30. Стандартные методики для оценки загрязнения почв нефтепродуктами.
31. Стандартные методики для характеристики физико-химических свойств почв при почвенном обследований.

32. Методы определения общего азота в почве.
33. Использование методов математической статистики при анализе результатов контроля(мониторинга) состояния почв.
34. Как характеризуется питательный режим почвы при почвенном обследовании?
35. Методы определения минерального азота в почве.
36. Стандартные методики определения подвижного фосфора в почве.
37. Стандартные методики определения подвижного калия в почве.
38. 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.

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.

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.

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, выносимыми 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	Используется при изучении разделов	Семестр	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. –	Все разделы	5	Электронный ресурс

№ п/п	Наименование	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров в библиотеке
	Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/152448 (дата обращения: 13.05.2026). – Режим доступа: для авториз. пользователей.			
2.	Комаревцева Л.Г., Методы почвенных и агрохимических исследований / Л.Г. Комаревцева, Н.М. Майдебура, Л.А. Балашова. - Ярославль, ЯГСХА, 2011. - 260с.	Все разделы	5	74
3.	Комаревцева Л.Г., Методы почвенных и агрохимических исследований :Учебное пособие/ Л.Г. Комаревцева, Н.М. Майдебура, Л.А. Балашова. - Ярославль, Ярославская ГСХА, 2011. - 260с. – Текст : электронный // Библиотека Ярославского ГАУ. – URL: https://yaragrovuz.ru/index.php/biblioteka. – Режим доступа: для авториз. пользователей.	Все разделы	5	Электронный ресурс
4.	Семендяева, Н. В. Методы исследования почв и почвенного покрова : учебное пособие / Н. В. Семендяева, А. Н. Мармулев, Н. И. Добротворская. – Новосибирск : НГАУ, 2011. – 202 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/4578 (дата обращения: 13.05.2026). – Режим доступа: для авториз. пользователей.	Все разделы	5	Электронный ресурс
5.	Демьяненко, Т. Н. Методы почвенных исследований: лабораторный практикум : учебное пособие / Т. Н. Демьяненко. – Красноярск : КрасГАУ, 2015. – 48 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/187055 (дата обращения: 13.05.2026). – Режим доступа: для авториз. пользователей.	Все разделы	5	Электронный ресурс
6.	Сиухина, М. С. Методы почвенных исследований : учебное пособие / М. С. Сиухина, С. Л. Быкова. – Новосибирск : НГАУ, 2016. – 174 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/90994 (дата обращения: 13.05.2026). – Режим доступа: для авториз. пользователей.	Все разделы	5	Электронный ресурс
7.	Чекин, Г. В. Методы почвенных исследований : учебно-методическое пособие / Г. В. Чекин, С. Ф. Чесалин, Е. В. Смольский. – Брянск : Брянский ГАУ, 2023. – 88 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/385754 (дата обращения: 13.05.2026). – Режим доступа: для авториз. пользователей.	Все разделы	5	Электронный ресурс

8.2 Дополнительная учебная литература

№ п/п	Наименование	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров в библиотеке
1.	Ганжара Н.Ф., Практикум по почвоведению : 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 / Н.Б. Мякина, Е.В. Аринушкина. - М., Изд-во Моск. ун-та, 1979. – 62 с.	Все разделы	5	43
3.	Орлов Д.С., Химия почв / Д.С. Орлов, Л.К. Садовникова, Н.И. Суханова. - М., Высшая школа, 2005. – 558 с.	Все разделы	5	45
4.	Семендяева, Н. В. Инструментальные методы исследования почв и растений : учебно-методическое пособие / Н. В. Семендяева, Л. П. Галеева, А. Н. Мармулев. – Новосибирск : НГАУ, 2013. – 116 с. – ISBN 5–94477–021–X. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/44515 (дата обращения: 13.05.2026). – Режим доступа: для авториз. пользователей.	Все разделы	5	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к электронному каталогу и электронным ресурсам библиотечного фонда ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ» осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта по логину и паролю (https://yaragrovuz.ru/index.php/biblioteka).

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

9.1 Перечень электронно-библиотечных систем

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

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.cnshb.ru/akdil/ , свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

8. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека Россельхозакадемии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.cnshb.ru/ , свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

9. Информационно-справочный портал. Проект Российской государственной библиотеки для молодежи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: 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; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на лабораторной и практической работах.
Лабораторные занятия	Работа по алгоритмам, представленным в методических указаниях по выполнению лабораторных и практических 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 для нахождения ответов на вопросы по дисциплине.

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	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	http://www.consultant.ru Доступ с компьютеров электронного читального зала отдела библиотечно-издательской деятельности ЯрГАУ.
2.	Информационно-правовой портал «Гарант»	Универсальная	https://www.garant.ru/ Доступ с компьютеров электронного читального зала отдела библиотечно-издательской деятельности ЯрГАУ.
3.	База данных Polpred.com Обзор СМИ	Универсальная	https://polpred.com/ Локальная сеть ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ»/ индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет по логину и паролю.
4.	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	Универсальная	https://rusneb.ru/ К произведениям, перешедшим в общественное достояние доступ свободный. К произведениям, охраняемым авторским правом доступ с компьютеров электронного читального зала отдела библиотечно-издательской деятельности ЯрГАУ.
5.	База данных AGRIS	Специализированная	https://www.fao.org/agris/ru Доступ свободный
6.	Информационно-справочная система «Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний» (СЭБиЗ)	Специализированная	http://www.cnshb.ru/AKDiL/ Доступ свободный.
7.	Полнотекстовая база данных Wiley Journals Database коллекция журналов (John Wiley & Sons, Inc.)	Универсальная	https://onlinelibrary.wiley.com Доступ в рамках Централизованной (национальной) подписки
8.	База данных Spriner Nature eBook Collections	Специализированная	https://link.springer.com Доступ в рамках Централизованной (национальной) подписки

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

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине включает в свой состав специальные помещения:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа;
- учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа (практических занятий (семинаров), лабораторных работ);
- учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций;
- учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования.

При проведении лабораторных занятий используется лабораторное оборудование.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Число посадочных мест в лекционной аудитории больше либо равно списочному составу потока, а в аудитории для практических занятий (семинаров), лабораторных – списочному составу группы обучающихся.

Число посадочных мест в аудитории для практических занятий (семинаров) больше либо равно списочному составу группы обучающихся.

Число посадочных мест в аудитории для лабораторных работ больше либо равно половине списочного состава группы обучающихся. (Для проведения лабораторных работ группа обучающихся делится на две подгруппы).

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.

Приложение 1 к РПД

Лист дополнений и изменений к рабочей программе дисциплины
период обучения: 2024-2028 учебные года

Внесенные изменения на 2026/2027 учебный год
В рабочую программу дисциплины
Б1.О.33 Методы почвенных исследований

вносятся следующие изменения и дополнения:

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания учебно-методической комиссии, виза председателя УМК факультета
1.	8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Обновлен перечень основной и дополнительной учебной литературы, используемой при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.	03.06.2026 г. Протокол № 12 (подпись)	05.06.2026 г. Протокол № 10 (подпись)
2.	9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	Обновлены перечни электронно-библиотечных систем и рекомендуемых интернет-сайтов, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.		
3.	11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.		

Приложение 2 к РПД

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.
«01» июля 2026 г.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.33 Методы почвенных исследований

Код и направление подготовки	*35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение*
Направленность (профиль)	*Экологическое проектирование*
Квалификация	*бакалавр*
Форма обучения	*очная*
Год начала подготовки	*2024*
Факультет	*агротехнологический*
Выпускающая кафедра	*Экология*
Кафедра-разработчик	*Экология*
Объем дисциплины, ч. / з.е.	*180/5*
Форма контроля (промежуточная аттестация)	*экзамен*

Декан агротехнологического факультета _____ (подпись) к.с.-х.н. Иванова М.Ю. (учёная степень, звание, Фамилия И.О.)

Председатель учебно-методической комиссии факультета _____ (подпись) к.с.-х.н. Казнин Р.Е. (учёная степень, звание, Фамилия И.О.)

Заведующий выпускающей кафедрой _____ (подпись) к.с.-х.н., доцент Чебыкина Е.В. (учёная степень, звание, Фамилия И.О.)

Ярославль, 2026 г.

Лекции – 17 ч.
Лабораторные занятия – 34 ч.
Самостоятельная работа – 101,15 ч.

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

– *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	ПКОС-1.1 Определяет периодичность, методы и схемы пробоотбора почв, природных вод, атмосферных осадков, растениеводческой продукции в зависимости от целей обследования и характера источников негативного воздействия		
		Знать: цели и задачи агроэкологического мониторинга почв	Уметь: планировать периодичность, методы и схемы пробоотбора почв в зависимости от целей обследования и характера источников негативного воздействия	Владеть: навыками составления схемы пробоотбора почв
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-1.2 Определяет перечень контролируемых показателей компонентов агроэкосистемы (почв, природных вод, атмосферных осадков) и сельскохозяйственной продукции в зависимости от целей обследований и характера источников негативного воздействия		
		Знать: основные показатели, используемые для характеристики состава, свойств почвы и почвенных процессов	Уметь: подобрать нужные показатели для характеристики и контроля почв в зависимости от целей обследований и характера источников негативного воздействия	Владеть: навыками выбора контролируемых показателей почв в зависимости от целей обследований и характера источников негативного воздействия
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-1.3 Способен пользоваться специальным оборудованием при отборе проб почв, природных вод, атмосферных осадков, растениеводческой продукции в соответствии с инструкциями по его эксплуатации		
		Знать: перечень и особенности применения специального оборудования при отборе проб почв	Уметь: умеет выбрать необходимое оборудование для отбора проб почв	Владеть: владеет навыками работы со специальным оборудованием при отборе проб почв
ПКОС-2	Способен выполнять лабораторные исследования проб почв, природных	ПКОС-2.2 Пользуется лабораторным оборудованием, химической посудой, химическими реактивами при выполнении лабораторных исследований проб в рамках экологического кон-		

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
		знать	**уметь**	**владеть**
	вод, атмосферных осадков, растениеводческой продукции в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками	троля (мониторинга) в соответствии с правилами их эксплуатации (использования)		
		Знать: стандартные методики определения показателей для оценки химического и физико-химического состояния почв при экологическом мониторинге	Уметь: подготовить материалы и оборудование для проведения лабораторного анализа почвы	Владеть: навыками пользования лабораторным оборудованием, химической посудой, химическими реактивами при выполнении лабораторных исследований почвы в рамках экологического контроля (мониторинга) в соответствии с правилами их использования
ПКОС-2	Способен выполнять лабораторные исследования проб почв, природных вод, атмосферных осадков, растениеводческой продукции в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками	ПКОС-2.3 Пользуется лабораторным оборудованием, химической посудой, химическими реактивами при выполнении лабораторных исследований проб в рамках экологического контроля (мониторинга) в соответствии с правилами их эксплуатации (использования)		
		Знать: сущность методов дисперсионного и корреляционного анализов и их применение при контроле (мониторинге) состояния почв	Уметь: применить методы математической статистики при анализе результатов контроля (мониторинга) состояния почв	Владеть: 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.