

	Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
	федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный аграрный университет»
	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
	Факультет агротехнологий и землеустройства
Б1.О.21	Кафедра Почвоведения, агроэкологии и химии им.проф. Н.А. Иванова

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
учебной дисциплины

**«Методы почвенных исследований»**

Уровень подготовки  
бакалавриат

Направление подготовки  
35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Профиль программы  
Почвоведение и агроэкологическая оценка земель

Форма обучения  
очная, заочная

Екатеринбург, 2023



## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1. Цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре образовательной программы.....	3
4. Содержание дисциплины.....	4
4.1 Модули (разделы) дисциплин и виды занятий.....	5
4.2 Содержание модулей (разделов) дисциплин.....	5
4.3 Детализация самостоятельной работы.....	7
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.....	8
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	8
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	9
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	9
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	9
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	10
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	10
12. Особенности обучения студентов с ограниченными возможностями здоровья.....	11



## Введение

Курс «Методы почвенных исследований» предполагает изучение основных принципов и методов агроэкологического мониторинга, факторов, влияющих на плодородие почв, методов оценки и мониторинга плодородия

### 1. Цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре образовательной программы

**Цель** дисциплины – формирование у обучающихся знаний, практических умений и навыков в области управления плодородием почв, а также освоение основных понятий и принципов почвенных исследований.

**Задачи:**

- изучить современные инструментальные методы анализа, применяемые в почвоведении;
- освоить методы специфических почвенных показателей;
- научиться интерпретировать данные, полученные в результате анализа почв.

Дисциплина Б1.О.21 «Методы почвенных исследований» входит в обязательную часть образовательной программы по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, профиль Почвоведение и агроэкологическая оценка земель.

Траектория формирования компетенций выделяет этапы формирования в соответствии с учебным планом, при этом соблюдается принцип нарастающей сложности. Основными этапами формирования компетенций при изучении дисциплины «Методы почвенных исследований» является последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) дисциплины. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Изучение дисциплины «Методы почвенных исследований» основывается на знаниях, полученных студентами при изучении дисциплин Геоботаника с основами ландшафтоведения, Биология почв, Общее почвоведение и география почв, Геология с основами геоморфологии, Географические информационные системы и почвенная информатика. Полученные знания, умения, навыки используются студентами в процессе изучения таких дисциплин, как, Оценка почв и земель, Судебная эколого-почвоведческая экспертиза, прохождения производственной практики и формирует компетенции для Государственной итоговой аттестации.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенции:

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

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- теоретические основы методов исследования почвы, в том числе факторов влияющих на плодородие и урожайность;
- основные методы исследования качества почвы

**Уметь:**

- применять методы почвенных исследований на практике, оценивать и контролировать качество почвы



Владеть:

- навыками использования разного уровня информации при решении задач исследования почвы и почвенного картирования

### 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет **7** зачетных единиц.

Вид учебной работы	всего часов	Очное		всего часов	Заочное	
		курс/семестры			курс/семестры	
		2\4	3\5		3\5	3\6
Контактная работа (всего)	64,6	32,25	32,35	39,6	19,75	19,85
В том числе:						
Лекции (Л)	28	14	14	16	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	24	12	12	20	10	10
Практические занятия (ПЗ)						
Групповые консультации (ГК)	12	6	6	3	1,5	1,5
Промежуточная аттестация (ПА) (зачет, экзамен)	0,6	0,25	0,35	0,6	0,25	0,35
Курсовая работа (защита)						
Самостоятельная работа (всего)	151,4	75,75	75,65	176,4	88,25	88,15
В том числе:						
Курсовая работа (выполнение)	-					
Общая трудоёмкость час	216	108	108	216	108	108
зач.ед.	6	3	3	3	3	3
Вид промежуточной аттестации		зачет	экзамен		зачет	экзамен

### 4. Содержание дисциплины

Подготовка почвенных образцов к анализу. Общие схемы элементного анализа почвы. Разложение кислотами. Сплавление. Спекание. Методы определения кремния. Определение фосфора, азота, калия, железа, алюминия. Методы определения микрокомпонентов: бора, титана, марганца. Общая характеристика и применение в элементном анализе методов, не требующих разрушения почвы. Флуоресцентный анализ. Радиоактивационный анализ. Применение элементного анализа для характеристики уровня загрязненности почв химическими элементами. Методы определения общего содержания углерода в почве, групповой и фракционный состав гумуса, методы фракционирования органического вещества, изучение структуры гумусовых веществ, методы определения молекулярной массы гумусовых веществ, показатели гумусного состояния почвы, их роль в оценке плодородия, оценка биологической активности почвы, основные функциональные группы гумусовых веществ и методы их определения. Система показателей свойств почв и почвенных компонентов. Характеристика методов изучения ионно-солевого состава почв. Методы определения водорастворимых соединений, емкости катионного обмена, обменных катионов, карбонатов и гипса. Правила составления почвенных карт.

**4.1 Модули (разделы) дисциплин и виды занятий***4.1.1. Очная форма обучения*

№ п.п	Наименование раздела дисциплин	Лекции	Лаб. занятия	СРС	Всего часов
1.	<b>Раздел 1.</b> Методы изучения физических и химических свойств почвы	14	12	75,75	101,75
2.	<b>Раздел 2.</b> Методика почвенного картирования	14	12	75,65	101,65
3	<b>ГК</b>				<b>12</b>
4	<b>ПА</b>				<b>0,6</b>
5	<b>Итого</b>	<b>28</b>	<b>24</b>	<b>151,4</b>	<b>216</b>

*4.1.2. Заочная форма обучения*

№ п.п	Наименование раздела дисциплин	Лекции	Лаб. занятия	СРС	Всего часов
1.	<b>Раздел 1.</b> Методы изучения физических и химических свойств почвы	8	10	88,25	106,25
2.	<b>Раздел 2.</b> Методика почвенного картирования	8	10	88,15	106,15
3	<b>ГК</b>				<b>3</b>
4	<b>ПА</b>				<b>0,6</b>
5	<b>Итого</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>176,4</b>	<b>216</b>

**4.2 Содержание модулей (разделов) дисциплин**

№ п.п	Наименование модуля (раздела)	Содержание раздела	Трудоём- кость (час.) очное/ заочное	Формируе- мые компетен- ции	Формы контроля	Технологии интерактивн- ого обучения
1.	<b>Раздел 1.</b> Методы изучения физических и химических свойств почвы	Тема 1. Методы изучения физических свойств почвы	54\54	ОПК- 5	Самостояте- льная проверка освоения материала через интерактивн- ый фонд оценочных средств (тесты)	Лекция- визуализаци- я.
2.		Тема 2. Методы изучения химических свойств почвы	54\54			
3	<b>Раздел 2.</b> Методика почвенного картирования	Тема 3. Принципы почвенного картирования	54\54	ОПК- 5	Тесты	Лекция- визуализаци- я.
4		Тема 4. Прикладное значение почвенных карт	54\54			



#### 4.3 Детализация самостоятельной работы

№ п/п	№ модуля (раздела) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, часы	
			очное	заочн.
1	<b>Раздел 1. Методы изучения физических и химических свойств почвы</b>	Освоение лекционного материал в асинхронном режиме, подготовка вопросов к синхронным лабораторным (практическим) занятиям. Подготовка к тестированию	<b>75,75</b>	<b>88,25</b>
2	Тема 1. Методы изучения физических свойств почвы		40	44
3	Тема 2. Методы изучения химических свойств почвы		35,75	44,25
4	<b>Раздел 2. Методика почвенного картирования</b>	Освоение лекционного материал в асинхронном режиме, подготовка вопросов к синхронным лабораторным (практическим) занятиям. Подготовка к тестированию	<b>75,65</b>	<b>88,15</b>
5	Тема 3. Принципы почвенного картирования		40	44
6	Тема 4. Прикладное значение почвенных карт		35,65	44,15
7	<b>ИТОГО</b>		<b>151,4</b>	<b>176,4</b>

#### 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Мамонтов, В. Г. Методы почвенных исследований : учебник для вузов / В. Г. Мамонтов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 260 с. — ISBN 978-5-8114-6791-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152448> (дата обращения: 29.11.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (ФОС) приведены в приложении 1 к рабочей программе

Текущий контроль качества освоения отдельных тем и модулей дисциплины осуществляется на основе рейтинговой системы. Этот контроль проводится в течение семестра и качество усвоения материала (выполнения задания) оценивается в баллах, в соответствии с рейтинг-планом дисциплины.

Зачеты проводятся в конце 4 (очное) и 5 (заочное) семестров и оцениваются по системе: «зачтено», «не зачтено». В конце 5 и 6 семестров, соответственно, проводится экзамен.

Измерительные средства по промежуточному контролю знаний студентов представлены в балльно-рейтинговой системе.

Рейтинговая система оценки зачета по дисциплине

Сумма баллов	Оценка	Характеристика
91-100	зачтено	глубокие и всесторонние знания дисциплины и умение творчески выполнять предложенные задания
74-90	зачтено	полные знания дисциплины и умение успешно выполнить предложенные задания



61-73	зачтено	знания дисциплины в объеме, достаточном для продолжения обучения, когда освоены основные понятия и закономерности, и умение в основном выполнить предложенные задания
0-60	не зачтено	значительные пробелы в знании дисциплины, когда не усвоены основные понятия и закономерности, неспособность выполнить предложенные задания

Рейтинговая шкала оценки экзамена по дисциплине

Сумма баллов	Оценка	Характеристика
91-100	Отлично	глубокие и всесторонние знания дисциплины и умение творчески выполнять предложенные задания
74-90	Хорошо	полные знания дисциплины и умение успешно выполнить предложенные задания
61-73	Удовлетворительно	знания дисциплины в объеме, достаточном для продолжения обучения, когда освоены основные понятия и закономерности, и умение в основном выполнить предложенные задания
0-60	Неудовлетворительно	значительные пробелы в знании дисциплины, когда не усвоены основные понятия и закономерности, неспособность выполнить предложенные задания

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

### а) основная литература:

Гречишкина, Ю. И. Лабораторные методы определения показателей почвенного плодородия. Термины и определения в агрохимии : учебник / Ю. И. Гречишкина, В. Г. Сычев, А. В. Матвиенко. — Ставрополь : СтГАУ, 2023. — 212 с. — ISBN 978-5-9596-1889-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/360029> (дата обращения: 29.11.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Мамонтов, В. Г. Методы почвенных исследований : учебник для вузов / В. Г. Мамонтов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 260 с. — ISBN 978-5-8114-6791-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152448> (дата обращения: 29.11.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### б) дополнительная литература:

Методы почвенно-экологических исследований : учебное пособие / составители А. Н. Покатилова [и др.]. — Челябинск : ЮУрГАУ, 2021. — 68 с. — ISBN 978-5-88156-880-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/364013> (дата обращения: 29.11.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

### а) Интернет-ресурсы, библиотеки:

- электронные учебно-методические ресурсы (ЭУМР),
- электронный каталог Web ИРБИС;





- электронные библиотечные системы:
  - ЭБС «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>
  - ЭБС «Юрайт» - Режим доступа: <https://biblio-online.ru>;
  - ЭБС IPRbooks- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>
  - ЭБС «Руконт» – Режим доступа: <http://lib.rucont.ru>
- доступ к информационным ресурсам «eLIBRARY», «УИС РОССИЯ», «Polpred.com».
- б) Научная поисковая система – ScienceTechnology.
- в) Система ЭИОС на платформе Moodle.

Обучающимся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных: - документографическая база данных ЦНСХБ АГРОС [http://www.cnsnb.ru/artefact3/ia/ia1.asp?lv=11&un=anonymous&p1=&em=c2R](http://www.cnsnb.ru/artefact3/ia/ia1.asp?lv=11&un=anonymous&p1=&em=c2R;); международная информационная система по сельскому хозяйству и смежным с ним отраслям - AGRIS <http://agris.fao.org/agris-search/index.do>

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебным планом при изучении дисциплины предусмотрены лекции и практические занятия, а также самостоятельная работа обучающихся.

Практические занятия проводятся с целью закрепления и более тщательной проработки материала по основным разделам дисциплины.

Чтобы получить необходимое представление о дисциплине и о процессе организации её изучения, целесообразно в первые дни занятий ознакомиться с рабочей программой дисциплины на платформе MOODLE или на сайте университета.

В процессе изучения дисциплины, обучающиеся должны составлять свой конспект лекций, а также ознакомиться с литературой, указанной в списке основной и дополнительной литературы.

Проверить степень овладения дисциплиной помогут вопросы для самопроверки и самоконтроля (вопросы к зачету и экзамену), ответы на которые позволят студенту систематизировать свои знания, а также тесты, выложенные на платформе MOODLE в фонде оценочных средств по дисциплине.

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

Для формирования компетенций у обучающихся в процессе изучения дисциплины применяются традиционные (пассивные) и инновационные (активные) технологии обучения в зависимости от учебных целей с учетом различного сочетания форм организации образовательной деятельности и методов ее активизации с приоритетом самостоятельной работы обучающихся.

Для успешного овладения дисциплиной используются информационные технологии обучения: при чтении лекций и проведении практических занятий используются презентации лекционного материала в программе Microsoft Office (Power Point), видеоматериалы различных интернет-ресурсов, осуществляется выход на профессиональные сайты.

### Программное обеспечение:

- Операционная система Microsoft Windows Professional 10 Singl Upgrade Academic OLP 1 License No Level: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. (бессрочная).
- Операционная система Microsoft WinHome 10 Russian Academic OLP License No Level Legalization Get Genuine: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. (бессрочная).





- Пакет офисных приложений Microsoft Office 2016 Sngl Academic OLP License No Level: Лицензия 66734667 от 12.04.2016 (включает Word, Excel, PowerPoint) (бессрочная).

- Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition.250-499 Node 2 yeas Education Renewal License Лицензия № 2434- 200303-114629-153-1071 от 03.03.2020 г. срок до 14.03.2022 г.

- Система дистанционного обучения Moodle. Лицензия GPLv3 (бессрочная)

**Информационные справочные системы:**

- Информационно-правовой портал ГАРАНТ – режим доступа: <http://www.garant.ru/>

- Справочная правовая система «Консультант Плюс».

### 11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий и лабораторий	Перечень оборудования	Примечание*
<i>Лекции. лабораторные занятия</i>		
Аудитория для проведения лекционных и лабораторных занятий, текущей и промежуточной аттестации, индивидуальных и групповых консультаций	Доска аудиторная, столы аудиторные, скамейки или стулья, используются переносная мультимедийная установка, экран (переносной), ноутбук (переносной)	
<i>Самостоятельная работа</i>		
Читальный зал № 5104	10 оснащенных компьютерами рабочих мест с выходом в интернет	
Читальный зал № 5208	5 оснащенных компьютерами рабочих мест с выходом в интернет	

\* - Указываются существенные для освоения дисциплины особенности оборудования, используемого программного обеспечения, технологии обучения студента, контроля усвоения материала и т. д.

### 12. Особенности обучения студентов с ограниченными возможностями здоровья

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предъявляются особые требования к организации образовательного процесса и выбору методов и форм обучения при изучении данной дисциплины.

Для обучения студентов с нарушением слуха предусмотрены следующие методы обучения:

- объяснительно-иллюстративный метод (лекция, работа с литературой);
- репродуктивный (студенты получают знания в готовом виде);
- программированный или частично-поисковый (управление и контроль познавательной деятельности по схеме, образцу).

Для повышения эффективности занятия используются следующие средства обучения:

- учебная, справочная литература, работа с которой позволяет развивать речь, логику, умение обобщать и систематизировать информацию;
- словарь понятий, способствующих формированию и закреплению терминологии;
- структурно-логические схемы, таблицы и графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, активирующие различные виды памяти;
- раздаточный материал, позволяющий осуществить индивидуальный и дифференцированный подход, разнообразить приемы обучения и контроля;



- технические средства обучения.

Во время лекции используются следующие приемы:

- наглядность;

- использование различных форм речи: устной или письменной – в зависимости от навыков, которыми владеют студенты;

- разделение лекционного материала на небольшие логические блоки.

Учитывая специфику обучения слепых и слабовидящих студентов, соблюдаются следующие условия:

- дозирование учебных нагрузок;

- применение специальных форм и методов обучения, оригинальных учебников и наглядных пособий;

Во время проведения занятий происходит частое переключение внимания обучающихся с одного вида деятельности на другой. Также учитываются продолжительность непрерывной зрительной нагрузки для слабовидящих. Учет зрительной работы строго индивидуален.

Искусственная освещенность помещения, в которых занимаются студенты с пониженным зрением, оставляет от 500 до 1000 лк. На занятиях используются настольные лампы.

Формы работы со студентами с нарушениями опорно-двигательного аппарата следующие:

- лекции групповые (проблемная лекция, лекция-презентация, лекция-диалог, лекция с применением дистанционных технологий и привлечением возможностей интернета).

- индивидуальные беседы;

- мониторинг (опрос, анкетирование).

Конкретные виды и формы самостоятельной работы обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливаются преподавателем самостоятельно. Выбор форм и видов самостоятельной работы обучающихся осуществляются с учетом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала.

При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для консультаций и выполнения заданий. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по учебной дисциплине

**Б1.О.21 «Методы почвенных исследований»**

Направление подготовки / специальности  
35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Направленность (профиль) программы  
Почвоведение и агроэкологическая оценка земель

Екатеринбург, 2023



# 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

## 1.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модулю)

Индекс компетенции	Формулировка	Разделы дисциплины		
		1	2	3
ОПК-5	Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;	+	+	+

## 1.2 Результаты обучения по дисциплине (модулю)

В результате изучения дисциплины студент должен:

*Знать:*

- теоретические основы методов исследования почвы, в том числе факторов влияющих на плодородие и урожайность;
- основные методы исследования качества почвы

*Уметь:*

- применять методы почвенных исследований на практике, оценивать и контролировать качество почвы

*Владеть:*

- навыками использования разного уровня информации при решении задач исследования почвы и почвенного картирования

## 1.3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Подготовка почвенных образцов к анализу. Общие схемы элементного анализа почвы. Разложение кислотами. Сплавление. Спекание. Методы определения кремния. Определение фосфора, азота, калия, железа, алюминия. Методы определения микрокомпонентов: бора, титана, марганца. Общая характеристика и применение в элементном анализе методов, не требующих разрушения почвы. Флуоресцентный анализ. Радиоактивационный анализ. Применение элементного анализа для характеристики уровня загрязненности почв химическими элементами. Методы определения общего содержания углерода в почве, групповой и фракционный состав гумуса, методы фракционирования органического вещества, изучение структуры гумусовых веществ, методы определения молекулярной массы гумусовых веществ, показатели гумусного состояния почвы, их роль в оценке плодородия, оценка биологической активности почвы, основные функциональные группы гумусовых веществ и методы их определения. Система показателей свойств почв и почвенных компонентов. Характеристика методов изучения ионно-солевого состава почв. Методы определения водорастворимых соединений, емкости катионного обмена, обменных катионов, карбонатов и гипса. Правила составления почвенных карт.

### 1.3.1 Текущий контроль

Индекс компетенции	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания
	<i>Знать:</i>					



ОПК-5	теоретические основы методов исследования почвы, в том числе факторов влияющих на плодородие и урожайность; основные методы исследования качества почвы	1,2	Система показателей свойств почв и почвенных компонентов. Характеристика методов изучения ионно-солевого состава почв. Методы определения водорастворимых соединений, емкости катионного обмена, обменных катионов, карбонатов и гипса.	Лекция, лабораторные занятия, самостоятельная работа	Тест, защита лабораторной работы	3.3, 3,4
	<i>Уметь:</i>					
	применять методы почвенных исследований на практике, оценивать и контролировать качество почвы	1,2	Подготовка почвенных образцов к анализу. Общие схемы элементного анализа почвы.	Лекция, лабораторные занятия, самостоятельная работа	Тест, защита лабораторной работы	3.3, 3,4
	<i>Владеть:</i>					
	навыками использования разного уровня информации при решении задач исследования почвы и почвенного картирования	1,2	Применение элементного анализа для характеристики уровня загрязненности почв химическими элементами.	Лекция, лабораторные занятия, самостоятельная работа	Тест, защита лабораторной работы	3.3, 3,4

### 1.3.2 Промежуточная аттестация

индекс	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания
ОПК-5	<b>Зачет</b>			
	<i>Знать:</i>			
	теоретические основы методов исследования почвы, в том числе факторов влияющих на плодородие и урожайность; основные методы исследования качества почвы	Лекция, лабораторные занятия, самостоятельная работа	Устный опрос	Вопросы № 1-5
	<i>Уметь:</i>			
	применять методы почвенных исследований на практике, оценивать и контролировать качество почвы	Лекция, лабораторные занятия, самостоятельная работа	Устный опрос	Вопросы № 6-10
	<i>Владеть:</i>			
	навыками использования разного уровня информации при решении задач исследования почвы и почвенного картирования	Лекция, лабораторные занятия, самостоятельная работа	Устный опрос	Вопрос № 6-10
ОПК-5	<b>Экзамен</b>			
	<i>Знать:</i>			



теоретические основы методов исследования почвы, в том числе факторов влияющих на плодородие и урожайность; основные методы исследования качества почвы	Лекция, лабораторные занятия, самостоятельная работа	Устный опрос	Вопросы № 1-12
<i>Уметь:</i>			
применять методы почвенных исследований на практике, оценивать и контролировать качество почвы	Лекция, лабораторные занятия, самостоятельная работа	Устный опрос	Вопросы № 12-20
<i>Владеть:</i>			
навыками использования разного уровня информации при решении задач исследования почвы и почвенного картирования	Лекция, лабораторные занятия, самостоятельная работа	Устный опрос	Вопросы № 12-18

## 2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ И УРОВНЕЙ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

### 2.1 Критерии оценки на экзамене

- оценка «отлично» выставляется студенту при свободном владении теоретическими знаниями, всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение задачи.
- оценка «хорошо» выставляется студенту при достаточно полном владении знаниями, усвоение основной литературы, рекомендованной в программе, наличие малозначительных ошибок в решении задачи, или недостаточно полное раскрытие содержания вопроса.
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту при системном владении знаниями основного программного материала в минимальном объеме, погрешности непринципиального характера в ответе на экзамене и в решении задачи.
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту при отсутствии системных знаний основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы и в решении задачи.
- ОПК-5 не сформирована, если студент получает оценку экзаменатора «неудовлетворительно»

### 2.2. Критерии оценки на зачете

- оценка «зачтено» выставляется студенту за *правильный и полный ответ* по вопросам (правильно выполнившему более 60% тестовых заданий), подтверждающих знания; изложение материала логично, грамотно; свободное владение терминологией; умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы; умение описывать изучаемые явления и процессы; - умение проводить и оценивать результаты измерений; способность разрешать конкретные ситуации (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержания вопроса или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы).
- оценка «не зачтено» выставляется студенту за *неправильный ответ* по вопросам (правильно выполнившему менее 60% тестовых заданий), подтверждающим теоретические



знания, отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании изучаемых явлений и процессов, искажен их смысл, не правильно оцениваются результаты измерений; незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.

ОПК-5 считается не сформированной, если студент получает оценку «не зачтено»

### 2.3 Критерии оценки тестирования

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки
оценка «отлично»	Более 89% правильных ответов на тестовые задания
оценка «хорошо»	От 76 до 88% правильных ответов на тестовые задания
оценка «удовлетворительно»	От 60 до 75% правильных ответов на тестовые задания
оценка «неудовлетворительно»	Менее 60% правильных ответов на тестовые задания

ПК-1 считается не сформированной, если студент получает оценку «неудовлетворительно»

### 2.4 Критерии оценки Отчета по выполнению практической работы в виде решения производственных задач

Отчет оценивается преподавателем оценкой «зачтено», «не зачтено». Оценка «зачтено» ставится обучающимся, уровень ЗУН, которых соответствует критериям, установленным для положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»). Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после сдачи отчета.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы; - умение проводить и оценивать результаты измерений; - способность разрешать конкретные ситуации (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержания вопроса или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы).
Оценка «не зачтено»	отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании изучаемых явлений и процессов, искажен их смысл, не правильно оцениваются результаты измерений; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.

**3.ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КЛЮЧИ (ОТВЕТЫ) К**





## КОНТРОЛЬНЫМ ЗАДАНИЯМ, МАТЕРИАЛАМ, НЕОБХОДИМЫМ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ

### 3.1. Вопросы к зачёту по дисциплине

1. Охарактеризуйте методы определения общего содержания углерода в почве.
2. Каковы достоинства и недостатки метода Тюрина (озоление хромой смесью), метода сухого озоления с последующим определением на экспресс-анализаторе.
3. Какие методы фракционирования органического вещества используются наиболее часто на практике?
4. Какова экологическая роль гумуса почвы?
5. Что характеризует соотношение  $C_{гк}:C_{фк}$ ? Соотношение  $C:N$ ?
6. Дайте определение понятия кислотно-основная буферность почвы.
7. Чем обусловлена кислотно-основная буферность почвы? Каково её значение?
8. Почвенно-экологическая оценка и бонитировка почв.
9. Повышение плодородия антропогенно загрязнённых почв сельскохозяйственного назначения.
10. Подготовка почвенных образцов к анализу
11. Разложение почвы кислотами
12. Разложение почвы сплавлением
13. Разложение почвы спеканием
14. Методы определения кремния
15. Методы определения азота в почве
16. Методы определения фосфора и калия в почве
17. Методы определения железа и алюминия в почве
18. Методы определения микрокомпонентов в почве
19. Назначение анализа растений
20. Отбор растительного материала и подготовка его к анализу
21. Методы определения макроэлементов в растениях

### 3.2. Вопросы к экзамену по дисциплине

1. Методы определения карбонатов и гипса
2. Изучение емкости катионного обмена
3. Методы определения общего содержания углерода в почве
4. Методы фракционирования органического вещества
5. Методы изучения элементного состава органических соединений
6. Методы изучения структуры гумусовых веществ
7. Методы определения молекулярной массы гумусовых веществ
8. Охарактеризуйте методы определения общего содержания углерода в почве.
9. Каковы достоинства и недостатки метода Тюрина (озоление хромой смесью), метода сухого озоления с последующим определением на экспресс-анализаторе.
10. Какие методы фракционирования органического вещества используются наиболее часто на практике?
11. Показатели гумусного состояния почв, их роль в оценке плодородия почвы
12. Методы изучения процессов минерализации, гумификации растительных остатков и трансформации гумуса
13. Методы определения кремния
14. Методы определения азота в почве
15. Методы определения фосфора и калия в почве
16. Методы определения железа и алюминия в почве



17. Методы оценки буферности почв по отношению к кислотам и основаниям
18. Классификация хроматографических методов анализа
19. Теория хроматографического анализа
20. Анализ почвы методом газовой хроматографии
21. Анализ почвы методом жидкостной хроматографии
22. Миграция элементов питания почвы и удобрений

### 3.3 Отчет по практической работе

Отчет по практической работе используется для оценки качества освоения студентом образовательной программы по темам дисциплины.

Структура отчёта должна содержать: тему, выполненные задания, расчеты, выводы о проделанной работе, ответы на контрольные вопросы. Отчет оценивается преподавателем «зачтено», «не зачтено». Содержание отчета и критерии оценки ответа (таблица п.2.4) доводятся до сведения студентов в начале занятий. Оценка объявляется студенту непосредственно после сдачи отчета

### Темы лабораторных занятий

#### Раздел 1. Методы изучения физических и химических свойств почвы

Форма проведения: лабораторная работа.

1. Лабораторная работа. Подготовка к валовому анализу минеральной части почвы.
2. Лабораторная работа. Классические и современные методы определения элементного состава почв.
3. Лабораторная работа. Методы минералогического и микроморфологического изучения почвы
4. Лабораторная работа. Методы изучения органического вещества почвы.
5. Лабораторная работа. Методы изучения органо-минеральных соединений почвы.
6. Лабораторная работа. Методы изучения ионно-солевого состава почв и почвенного поглощающего комплекса.

#### Раздел 2. Методика почвенного картирования

Форма проведения занятий: лабораторная работа

1. Лабораторная работа. Обозначение почв на карте
2. Лабораторная работа. Чтение почвенной карты
3. Лабораторная работа. Картирование внутрихозяйственного землеустройства территории
4. Лабораторная работа. Изучение картографической основы, применяемой при мелкомасштабном картографировании почв
5. Лабораторная работа. Составление мелкомасштабной почвенной карты
6. Лабораторная работа. Изучение картографической основы, применяемой при крупномасштабном картографировании почв

### Контрольная работа 1

#### Вариант 1

- 1) Предмет, метод и задачи картографирования почв. Значение почвенных карт в сельскохозяйственном производстве.
- 2) Типы картографической основы, используемой при крупномасштабном



картографировании и требования, предъявляемые к ним.

Вариант 2

- 1) Значение почвенных карт в сельскохозяйственном производстве.
- 2) Понятие о высоте сечения, заложении, крутизне ската. Способы определения крутизны ската на топографических картах.

Вариант 3

- 1) Понятие о почвенной карте. Группировка почвенных карт по масштабам.
- 2) Топографические карты, применяемые при почвенной съемке, их характеристика.

Вариант 4

- 1) Содержание и назначение обзорных, мелкомасштабных и среднемасштабных почвенных карт.
- 2) Аэрофотоснимки, фотосхемы и фотопланы, их характеристика и сравнительная ценность как вида картографической основы почвенных карт.

## Контрольная работа 2

Вариант 1

1. Содержание и назначение обзорных, мелкомасштабных и среднемасштабных почвенных карт.
- 2) Аэрофотоснимки, фотосхемы и фотопланы, их характеристика и сравнительная ценность как вида картографической основы почвенных карт.

Вариант 2

- 1) Содержание и назначение крупномасштабных и детальных почвенных карт.
- 2) Методика почвенных исследований. Крупномасштабная почвенная съемка, ее масштаб и назначение. Рабочие периоды по крупномасштабному картографированию почв.

Вариант 3

- 1) Техника полевого исследования почв. Типы почвенных разрезов, их назначение, характеристика и обозначение на карте.
- 2) Понятие о геоморфологической расчлененности территории и определение ее степени.

Вариант 4

- 1) Назначение и классификация категории территорий по сложности проведения почвенной съемки.
- 2) Ведение полевого дневника. Порядок морфологического описания почв при их полевом изучении.

Вариант 5

- 1) Планирование рабочих маршрутов при картографировании почв.
- 2) Способы параллельных пересечений и петель, комбинированный способ.

Вариант 6

- 1) Использование материалов почвенно-ландшафтного картографирования для разработки адаптивно-ландшафтных систем земледелия.
- 2) Предварительная обработка полевых почвенных материалов. Оформление полевой почвенной карты.

## Контрольная работа 3

Вариант 1

- 1) Отбор почвенных образцов при крупномасштабной почвенной съемке. Методика и техника отбора образцов почв по генетическим горизонтам и сплошной колонкой.
- 2) Использование материалов почвенно-ландшафтного картографирования для разработки адаптивно-ландшафтных систем земледелия.

Вариант 2



1) Планирование рабочих маршрутов при картографировании почв в условиях лесостепной зоны

2) Способы параллельных пересечений и петель, комбинированный способ.

**Вариант 3**

1) Принципы выделения почвенных контуров на местности при постепенном переходе между ними и их нанесение на картографическую основу.

2) Использование материалов почвенно-ландшафтного картографирования для разработки адаптивно-ландшафтных систем земледелия.

**Вариант 4**

1) Предварительная обработка полевых почвенных материалов.

2) Оформление полевой почвенной карты.

### 3.4 Тестовые задания

#### *Раздел 1. Методы изучения физических и химических свойств почвы*

1. Определение общего содержания углерода в почве проводят:

- а) методом Чирикова (обработка образца 0,5 г раствором  $\text{CH}_3\text{COOH}$  с фотометрическим окончанием);
- б) методом Тюрина (озоление хромовой смесью с фотометрическим окончанием);
- в) методом Кьельдаля (озоление хромовой смесью с титриметрическим окончанием).

2. Спектры поглощения гумусовых веществ применяют:

- а) для количественного определения содержания азота,
- б) для количественного определения содержания гуминовых и фульвокислот,
- в) для количественного определения содержания углерода.

3. На каких химических процессах основано определение карбонатов в почвах?

- а) растворение водой,
- б) разложение соляной кислотой,
- в) спекании.

4. Почвенная кислотность обусловлена наличием:

- а) активного водорода,
- б) алюминия и водорода,
- в) натрия и алюминия,
- г) кальция и магния.

5. Объектами исследования вегетационных опытов являются:

- а) полезные ископаемые,
- б) растения,
- в) минералы,
- г) удобрения,
- е) почва.

6. Вам необходимо определить содержание  $\text{P}_2\text{O}_5$  в черноземе выщелоченном. Каким из предложенных методов Вы воспользуетесь?

- а) методом Кирсанова,



- б) методом Чирикова,
- в) методом Тюрина,
- г) методом Мачигина.

**7.** С какой целью используют химическую диагностику растений?

- а) для расчета доз основного внесения удобрений,
- б) для расчета доз подкормок,
- в) для определения времени десикации.

**8.** Какие способы разложения почвы используют в элементном анализе почвы:

- а) высушивание,
- б) разложение кислотами,
- в) спекание,
- г) размол.

**9.** Водорастворимый кремний в почве определяют:

- а) фотометрическим методом,
- б) титриметрическим методом,
- в) методом эмиссионной фотометрии пламени.

**10.** В растительных образцах калий определяют:

- а) фотометрическим методом,
- б) гравиметрическим методом,
- в) титриметрическим методом,
- г) методом эмиссионной фотометрией пламени.

**11.** Укажите основные особенности элементного состава почвы:

- а) сочетание высокого содержания азота и низкого содержания кислорода,
- б) большой набор элементов,
- в) большой диапазон концентраций элементов,
- г) узкий диапазон концентраций элементов,
- д) сочетание высокого содержания углерода и кремния.

**12.** Необходимо определить содержание  $P_2O_5$  в образце дерново-подзолистой почвы. Каким из предложенных методов Вы воспользуетесь?

- а) методом Кирсанова,
- б) методом Чирикова,
- в) методом Кьельдаля,
- г) методом Аррениуса.

**13.** Потенциальное плодородие почвы характеризуется наличием и содержанием следующих элементов:

- а) железа, алюминия, кремния,
- б) азота, кальция, магния,
- в) азота, фосфора, железа,
- г) азота, фосфора, калия.

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

- а) образование осадка,
- б) растворение силикатов,



в) растворение гумусовых веществ.

**15.** К основным показателям гумусного состояния почвы относятся:

- а) содержание углерода и кислорода,
- б) соотношение Са:Mg.
- в) содержание и запас гумуса,

**16.** Хозяйственный вынос элементов питания из почвы –

- а) вынос питательных элементов только основной продукцией,
- б) вынос элементов питания основной и побочной продукцией,
- в) вынос питательных элементов, всеми частями растения, включая корни и опавшие листья,
- г) другое.

**17.** Биологический вынос питательных элементов из почвы это –

- а) вымывание питательных элементов в нижние горизонты почвы,
- б) вынос элементов питания основной и побочной продукцией,
- в) вынос питательных элементов из почвы всеми частями растения включая основную и побочную продукцию, корни, опавшие листья,
- г) другое.

**18.** Наличие каких ионов обуславливает щелочность почвы:

- а) карбонатов, сульфатов,
- б) хлоридов, фосфатов,
- в) карбонатов, гидрокарбонатов,
- г) иодидов, хроматов.

**19.** Соотношение С:О характеризует:

- а) содержание кислорода и углерода в почве,
- б) содержание кислорода в почве,
- в) степень окисленности органического вещества,
- г) атомные отношения углерода и кислорода.

**20.** Что характеризует емкость катионного обмена?

- а) способность почвы поглощать тяжелые металлы,
- б) способность почвы удерживать питательные катионы,
- в) способность почвы накапливать токсиканты.

## **Раздел 2. Методика почвенного картирования**

**1 Категория сложности местности для проведения крупномасштабных почвенных исследований определяется:**

- 1) климатом местности;
- а) характером геологического строения;
- б) пестротой и разнообразием почвенного покрова;
- в) геоботаническими условиями;
- г) сельскохозяйственным районированием.

**2 Наиболее сложной категорией местности для проведения крупномасштабных почвенных исследований является:**

- а) первая,
- б) вторая;



- в) третья;
- г) четвертая;
- д) пятая.

**3. Первая почвенная карта в России была создана:**

- а) К. С. Веселовским;
- б) В. И. Чаславским;
- в) В. В. Докучаевым;
- г) К. Д. Глинкой.

**4. Картография почв является:**

- а) самостоятельной наукой;
- б) разделом почвоведения;
- в) разделом географии почв;
- г) разделом картографии.

**5. Установите соответствие между ученым и регионом, для которого им была разработана почвенная карта.**

Ученый	Регион
а) Ч. Марбут	1. Австралия
б) А. Маттеи	2. Северная Америка
в) Д. Прескотт	3. Южная Америка
	4. Африка

**5. Выберите показатели, характеризующие почвенную карту:**

- а) тематическая карта;
- б) наличие ареалов;
- в) распределение почв отображается изолиниями;
- г) распределение почв отображается фоном;
- д) уменьшенное изображение почвенного покрова;
- е) схематическое изображение почвенного покрова.

**6. Выберите признаки, характерные для обзорных почвенных карт:**

- а) масштаб 1 : 1 000 000;
- б) составляется для материков, государств, крупных природных регионов;
- в) таксономические единицы почв, отображенные на карте — тип, подтип;
- г) масштаб 1: 2 500 000;
- д) составлены для сельскохозяйственных организаций;
- е) отображены на карте все таксономические единицы;
- ж) для выявления закономерностей пространственного размещения почв.

**7. Соотнесите название карты и ее масштаб.**

Название карты	Масштаб
----------------	---------





а) обзорная	1. От 1 : 500 и крупнее
б) мелкомасштабная	2. 1 : 10 000-1 : 50 000
в) среднемасштабная	3. 1 : 100 000-1 : 300 000
г) крупномасштабная	4. Мельче 1 : 300 000
д) детальная	5. Мельче 1 : 2 500 000

8. Дайте название следующей карте: «Карта, составленная на основе почвенной карты, отражающей распространение одного или нескольких почвенных свойств»:

- а) базовая почвенная карта;
- б) тематическая почвенная карта;
- в) административная;
- г) обзорная почвенная карта.

9. Разделите на группы следующие карты:

Группа	Карта
а) базовые карты	1. Карта распределения гумуса
б) тематические карты	2. Бонитегная карта
	3. Карта землепользования
	4. Почвенная карта Африки
	5. Карта распределения фосфора
	6. Эрозионная карта
	7. Почвенная карта России

10. На почвенной карте подзолистые почвы отображаются цветом:

- а) розовым;
- б) голубым;
- в) зеленым;
- г) коричневым.



**11. Первая международная почвенная карта была разработана:**

- а) Институтом почвоведения им. В. В. Докучаева;
- б) Всемирной продовольственной и сельскохозяйственной организацией (ФАО);
- в) Международным фондом сельскохозяйственного развития (МФСР);
- г) Международным экологическим фондом (МЭФ).

**4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (опрос, тестирования, решение задач, деловая игра);
- по результатам выполнения индивидуальных заданий;
- по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов;
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине требованиям ФГОС ВО в форме, предусмотренной учебным планом.

Промежуточная аттестация проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма определяется кафедрой (устный – по билетам, либо путем собеседования по вопросам; письменная работа, тестирование и др.). Оценка по результатам экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» (оценка за зачет – «зачтено», «не зачтено»).

Каждая компетенция (или ее часть) проверяется теоретическими вопросами, позволяющими оценить уровень освоения обучающимися знаний и практическими заданиями, выявляющими степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и обучающимися группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.