	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.14	Кафедра Почвоведения, агроэкологии и химии им. профессора Н.А. Иванова

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
учебной дисциплины

**«Биология почв»**

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
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	3
3. Объем дисциплины и виды учебной работы .....	4
4. Содержание дисциплины .....	4
4.1. Модули (разделы) дисциплин и виды занятий .....	5
4.2. Содержание модулей (разделов) дисциплин .....	6
4.3. Детализация самостоятельной работы .....	7
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.....	8
6. Фонд оценочных средств для проведения аттестации обучающихся по дисциплине ....	8
7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	8
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	9
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	10
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 .....	11
12. Особенности обучения студентов с ограниченными возможностями здоровья .....	11



## Введение

Дисциплина «Биология почв» играет важную роль в структуре образовательной программы, она формирует и развивает компетенции, необходимые для осуществления профессиональной деятельности.

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

**Цель:** знакомство студентов с комплексом всех живущих в почве организмов: бактерий, лишайников, грибов, водорослей, червей, простейших, моллюсков, корневых систем высших растений, изучение методов характеристики микробиологической активности почв, ее изменений под действием антропогенных факторов

Дисциплина Б1.О.14 «Биология почв» входит в обязательную часть

#### Задачи:

- изучить комплекс всех живущих в почве организмов: бактерий, лишайников, грибов, водорослей, червей, простейших, моллюсков, корневых систем высших растений;
- уметь анализировать роль микроорганизмов и почвенной биоты в почвообразовательном процессе, проводить оценку почвы, в качестве среды обитания организмов;
- получить навыки анализа почвы на предмет содержания количества и качества биоты, с освоением методов оценки влияния биоты почвы на плодородие почвы

Траектория формирования компетенций выделяет этапы формирования в соответствии с учебным планом, при этом соблюдается принцип нарастающей сложности. Основными этапами формирования компетенций при изучении дисциплины.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Биология почв» являются дисциплины: «Геоботаника с основами ландшафтоведения», «Химия».

Знания, полученные при изучении дисциплины «Биология почв», далее будут использованы, прежде всего, в профессиональной деятельности и при изучении дисциплины: «Агроэкологический мониторинг и управление плодородием почв», «Технология производства продукции растениеводства», «Экологическая безопасность сельскохозяйственного производства».

Полученные знания, умения, навыки используются студентами в процессе подготовки к государственной итоговой аттестации.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК- 1 – Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### Знать:

- комплекс всех живущих в почве организмов: бактерий, лишайников, грибов, водорослей, червей, простейших, моллюсков, корневых систем высших растений;

#### Уметь:

- проводить оценку почвы, в качестве среды обитания организмов;
- анализировать роль микроорганизмов и почвенной биоты в почвообразовательном процессе;

#### Владеть:



- навыками анализа почвы на предмет содержания количества и качества биоты
- методами оценки влияния биоты почвы на плодородие почвы

### 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц очное, заочное.

Вид учебной работы	Всего часов	Очная форма обучения	Всего часов	Заочная форма обучения
		2 курс, 4 семестр		1 курс 2 семестр
Контактная работа (всего)	46,25	46,25	17,25	17,25
В том числе:				
Лекции	20	20	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	20	20	8	8
Групповые консультации	6	6	1,5	1,5
Контрольная работа (КРЗ)				
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,25	0,25
Самостоятельная работа (всего)	61,75	61,75	99,25	99,25
В том числе:				
<i>Общая трудоёмкость час</i>	108	108	108	108
<i>зач.ед</i>	3	3	3	3
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Зачет	Зачет	Зачет	Зачет

### 4. Содержание дисциплины

Задачи биологии почв. Методы исследования. Выделение царств живой природы. Прокариоты; высшие и низшие протисты. Строение клетки бактерий; спорообразование; химический состав; органические вещества; минеральные вещества; Систематика бактерий; Актиномицеты; грибы и классификация; лишайники; почвенные водоросли и классификация; Разнообразие почвенных животных по образу жизни, размерам, типам питания. Почвенные беспозвоночные животные. Методы выборки животных из почвы. Растения как основные продукты органического вещества на Земле. Корни их строение и роль; методы выделения микроорганизмов из ризоплана и ризосферы. Роль микроорганизмов в гумусообразовании. Биотические вещества. . Влияние минеральных удобрений и пестицидов на биоту почв. Нефтяные загрязнения почв. Загрязнение почв тяжелыми металлами и их самоочищение. Биологическая и химическая мелиорация почв. Влияние обработки почвы на почвенную микрофлору

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

№ п.п	Наименование модуля (раздела) дисциплин	Лекции	Лаб. раб.	СРС	Всего часов
1	<b>Раздел 1.</b> Почвенная биота	8	8	24	<b>40</b>
2	<b>Раздел 2.</b> Роль почвенной биоты в почвообразовательном процессе и плодородии	4	4	13,75	<b>21,75</b>
3	<b>Раздел 3.</b> Методы характеристики микробиологической активности почв, ее изменений под действием антропогенных факторов	8	8	24	<b>40</b>
	<b>ГК</b>				<b>6</b>
	<b>зачет</b>				<b>0,25</b>
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>20</b>	<b>20</b>	<b>61,75</b>	<b>108</b>

**4.1.2 Заочная форма обучения**

№ п.п	Наименование модуля (раздела) дисциплин	Лекции	Лаб. раб.	СРС	Всего часов
1	<b>Раздел 1.</b> Почвенная биота	3	3	40	<b>46</b>
2	<b>Раздел 2.</b> Роль почвенной биоты в почвообразовательном процессе и плодородии	2	2	19,25	<b>23,25</b>
3	<b>Раздел 3.</b> Методы характеристики микробиологической активности почв, ее изменений под действием антропогенных факторов	3	3	40	<b>46</b>
	<b>ГК</b>				<b>1,5</b>
	<b>зачет</b>				<b>0,25</b>
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>8</b>	<b>8</b>	<b>99,25</b>	<b>108</b>

**4.2. Содержание модулей (разделов) дисциплин****Очное**

№ п.п	Наименование модуля (раздела)	Содержание раздела	Трудоёмкость (час.)	Формируемые компетенции	Формы контроля
1.	<b>Раздел 1.</b> Почвенная биота	<p>Тема 1. Введение. Краткое развитие науки Задачи биологии почв. Методы исследования. Истоки зарождения биологии почв. Учения Докучаева В.В. о почве. Развитие науки биологии почв в XIX – XXI веках.</p> <p>Тема 2. Почвенная микробиота. Выделение царств живой природы. Прокариоты; высшие и низшие протисты. Строение клетки бактерий; спорообразование; химический состав; органические вещества; минеральные вещества; Систематика бактерий; автотрофный и гетеротрофный типы углеродного питания; учет почвенных микроорганизмов; методы наблюдения и описания бактерий; Актиномицеты; грибы и классификация; методы наблюдения за почвенными грибами лишайники; почвенные водоросли и классификация; методы учета почвенных водорослей; экологические особенности почвенных водорослей; жизненные формы водорослей; условия активно жизни водорослей; методы учета актиномицетов</p> <p>Тема 3. Почвенные животные Разнообразие почвенных животных по образу жизни, размерам, типам питания. Почвенные беспозвоночные животные. Методы выборки животных из почвы.</p> <p>Тема 4. Высшие растения. Растения как основные продукты органического вещества на Земле. Корни их строение и роль; методы выделения микроорганизмов из ризоплана и ризосферы.</p>	16	ОПК-1	опрос
2	<b>Раздел 2.</b> Роль почвенной биоты в почвообразовательном процессе и плодородии	<p>Тема 5. Роль микроорганизмов в гумусообразовании. Гипотезы гумусообразования. Роль микроорганизмов в почвообразовании. Разложение растительных остатков и формирование подстилки. Закономерности определяющие накопление гумуса в почвах разных климатических зон. Гипотезы гумусообразования. Роль микроорганизмов в агрегатировании почвы. Участие почвенных микроорганизмов в разрушении и новообразовании минералов. Биологическая</p>	8	ОПК-1	тестирование



		<p>активность почвы; методы определения биологической активности почвы; учет численности микроорганизмов; аппликационные методы определения биологической активности почвы; биомасса микроорганизмов; определение скорости эмиссии углекислого газа из почвы. Анализ деятельности ферментов. Отношение почвенных микроорганизмов к кислотам и щелочам, кислороду и другим факторам внешней среды. Методы определения нитрифицирующей активности почвенных образцов.</p> <p>Тема 6. Биотические вещества. Происхождение биотических веществ почвы. Классификация биотических взаимодействий. Микроорганизмы, образующие биотические вещества, их влияние на растения. Защитная роль микробов антагонистов, их значение в иммунитете растений. Методы изучения антибиотиков в почве. Методы определения микробов-антагонистов</p>			
3	<b>Раздел 3.</b> Методы характеристики микробиологической активности почв, ее изменений под действием антропогенных факторов	<p>Тема 7. Влияние минеральных удобрений и пестицидов на биоту почв. Минеральные удобрения для обработки почвенной системы; разновидности минеральных удобрений; экологические последствия применения минеральных удобрений. Органические удобрения, их виды и влияние на почвенную биоту. Способность микроорганизмов фиксировать атмосферный азот.</p> <p>Тема 8. Влияние пестицидов на биоту почв. Пестициды и их разновидности. Загрязнение почвы пестицидами. Гербициды их применение и влияние на биоту почв. Фунгициды их применение и влияние на биоту почв. Инсектициды их применение и влияние на биоту почв. Пути превращения пестицидов. Роль почвенных микроорганизмов и других животных в процессе самоочищения почв от пестицидов.</p> <p>Тема 9. Нефтяные загрязнения почв Влияние нефти на почву и живые организмы; нефть как модификатор основных свойств почвы. Очистка почвы от нефтепродуктов; утилизация нефтяных отходов.</p> <p>Тема 10. Загрязнение почв тяжелыми металлами и их самоочищение. Тяжелые металлы как опасные загрязнители почв; тяжелые металлы: свинец, кадмий, цинк, медь,</p>	16	ОПК-1	опрос



		<p>никель, хром. Микроорганизмы, способные мобилизовать ртуть в клетках и их применение. Скорость самоочищения почв от тяжелых металлов. Биоиндикаторы загрязненных почв. Методы выявления токсичности почв.</p> <p>Тема 11. Биологическая и химическая мелиорация почв.</p> <p>Мелиорация, понятие и значение; биологическая мелиорация; известкование, понятие и значение; гипсование, понятие и значение; бактериализация соломы, понятие и значение. Биологические препараты применяемые при повышении плодородия почвы; регуляторы роста; биопрепараты на основе антибиотиков; бактериальные препараты; биопрепараты на основе грибов.</p> <p>Тема 12. Влияние обработки почвы на почвенную микрофлору.</p> <p>Влияние механической обработки на структуру, водный, воздушный и пищевой режимы почв, гумс; Влияние обработок на аэробные и анаэробные микроорганизмы. Влияние глубоких и мелких, отвальных и безотвальных обработок на микроорганизмы и разложение органического вещества почвы.</p>			
--	--	---	--	--	--

**Заочное**

№ п.п	Наименование модуля (раздела)	Содержание раздела	Трудоёмкость (час.)	Формируемые компетенции	Формы контроля
1.	<b>Раздел 1.</b> Почвенная биота		6	ОПК-1	опрос
2	<b>Раздел 2.</b> Роль почвенной биоты в почвообразовательном процессе и плодородии		4	ОПК-1	тестирование
3	<b>Раздел 3.</b> Методы характеристики микробиологической активности почв, ее изменений под действием антропогенных факторов		6	ОПК-1	опрос



**4.3. Детализация самостоятельной работы**

№ п/п	№ модуля (раздела) дисциплины	Тематика самостоятельной работы (детализация)	Трудоемкость, часы	
			очное	заочное
1	Раздел 1. Почвенная биота	Работа с литературой. Подготовка к тесту	24	40
2	Раздел 2. Роль почвенной биоты в почвообразовательном процессе и плодородии	Работа с литературой. Подготовка к опросу	13,75	19,25
3	Раздел 3. Методы характеристики микробиологической активности почв, ее изменений под действием антропогенных факторов	Работа с литературой. Подготовка к опросу	24	40
Подготовка к зачету				
Итого			61,75	99,25

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

1. Учебно-методическое пособие «Биология почв» для практической работы студентов – очной и заочной форм обучения направления 35.03.03 – «Агрохимия и агропочвоведение». Составитель: доцент, к.с.-х.н. Чулков В.А. – Екатеринбург, Уральский ГАУ, 2022, 19 с. [https://disk.yandex.ru/i/f0QCMZbES\\_UF6Q](https://disk.yandex.ru/i/f0QCMZbES_UF6Q)

**6. Фонд оценочных средств для проведения аттестации обучающихся по дисциплине**

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.

Зачет проводится в конце 7 семестра и оценивается по системе: «зачтено», «не зачтено».

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

	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ	
	Рабочая программа учебной дисциплины «Биология почв»	
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

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

### Основная литература:

1. Биология почв : учебное пособие для вузов / Ю. В. Корягин, Н. В. Корягина, А. Н. Арефьев, Е. Г. Куликова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 415 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14174-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519318>

2..Ботбаева Ж.Т. Биология почв: учебное пособие — Текст: электронный // Образовательная платформа Лань [сайт]. — URL: <https://reader.lanbook.com/book/233864#2>

### Дополнительная литература:

1. Чимитдордиева И.Б. Биология почв — Текст: электронный // Образовательная платформа Лань [сайт]. — URL: <https://reader.lanbook.com/book/225938#2>

2.Букин А.В. Экология почв: уч. мет. Пос. ФГБОУ ВО Сев. Заур, 2022 – 166 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Лань [сайт]. — URL: <https://reader.lanbook.com/book/302693#2>

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

а) Интернет-ресурсы, библиотеки: <http://urgau.ru/biblioteka>

– электронные учебно-методические ресурсы (ЭУМР),

– электронный каталог Web ИРБИС;

– электронные библиотечные системы:

– ЭБС «Лань»

– ЭБС «Юрайт»

– ЭБС IPRbooks

– ЭБС «Руконт»

- доступ к информационным ресурсам «eLIBRARY», «УИС РОССИЯ», «Polpred.com».

б) Справочная правовая система «Консультант Плюс».

в) Научная поисковая система – ScienceTechnology.

г) Система ЭИОС на платформе Moodle.

Обучающимся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных: базы данных ФГБНУ «Росинформротех»

<https://www.rosinformagrotech.ru/databases>

- базы данных Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии «Росстандарт» <https://www.gost.ru/opendata>

- документографическая база данных ЦНСХБ АГРОС

<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>

- Министерства сельского хозяйства Российской Федерации - <http://www.specagro.ru/#/>

Союз органического земледелия - <https://soz.bio>

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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

Практические занятия проводятся с целью закрепления и более тщательной проработки материала по основным разделам дисциплины. Лабораторные работы проводятся с целью получения профессиональных навыков и умений.

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.

Основные понятия и определения, используемые в курсе, можно эффективно закрепить, обратившись к тексту глоссария.

Проверить степень овладения дисциплиной помогут вопросы для самопроверки и самоконтроля (вопросы к зачету), 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 лабораторно-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 Single 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 Single 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 years Education Renewal License Лицензия № 2434-200303-114629-153-1071

**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	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<b>Лекционные и практические занятия</b>		
Учебная аудитория для проведения лекционных занятий и лабораторных работ, индивидуальных и групповых консультаций, текущей и промежуточной аттестации. А.4504	Доска аудиторная, столы аудиторные, скамейки или стулья, переносной мультимедийный комплекс.	Операционная система Microsoft Windows Professional 10 Single 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).
<b>Самостоятельная работа</b>		
А.4502 читальный зал. А.5105	Оснащенные компьютерами рабочие места с выходом в Интернет.	Пакет офисных приложений Microsoft Office 2016 Single 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 years Education Renewal License Лицензия № 2434-200303-114629-153-1071

**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 с ОВЗ и инвалидов осуществляются с учетом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала. При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для консультаций и выполнения заданий.



ФГБОУ ВО Уральский ГАУ

Фонд оценочных средств учебной дисциплины  
«Биология почв»

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по учебной дисциплине

**Б1.О.14 «Биология почв»**

Направление подготовки / специальности  
35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Направленность (профиль) программы  
Почвоведение и агроэкологическая оценка земель

Екатеринбург, 2023



## 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ 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-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	+	+	+

### 1.2 Результаты обучения по дисциплине (модулю)

В результате изучения дисциплины студент должен:

*Знать:*

- комплекс всех живущих в почве организмов: бактерий, лишайников, грибов, водорослей, червей, простейших, моллюсков, корневых систем высших растений;

*Уметь:*

- проводить оценку почвы, в качестве среды обитания организмов;  
- анализировать роль микроорганизмов и почвенной биоты в почвообразовательном процессе;

*Владеть:*

- навыками анализа почвы на предмет содержания количества и качества биоты  
- методами оценки влияния биоты на плодородие почвы

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

#### 1.3.1 Текущий контроль

Индекс компетенций	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания
ОПК-1	<i>Знать:</i> комплекс всех живущих в почве организмов: бактерий, лишайников, грибов, водорослей, червей, простейших, моллюсков, корневых систем высших растений;	1	Почвенная биота	Лекция, лабораторные занятия, самостоятельная работа	Тест, защита лабораторной работы	3.3, 3,4
ОПК-1	<i>Уметь:</i> проводить оценку почвы, в качестве среды обитания организмов; анализировать роль микроорганизмов и	1,2	Почвенная биота. Роль почвенной биоты в почвообразовательном	Лекция, лабораторные занятия,	Тест, защита лабораторной работы	3.3, 3,4



ОПК-1	почвенной биоты в почвообразовательном процессе;		м процессе и плодородии	самостоятельная работа		
	<i>Владеть:</i> навыками анализа почвы на предмет содержания количества и качества биоты методами оценки влияния биоты почвы на плодородие почвы	1,2,3	Почвенная биота. Роль почвенной биоты в почвообразовательном процессе и плодородии. Методы характеристики микробиологической активности почв, ее изменений под действием антропогенных факторов	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
<b>Зачет</b>				
ОПК-1	<i>Знать:</i> комплекс всех живущих в почве организмов: бактерий, лишайников, грибов, водорослей, червей, простейших, моллюсков, корневых систем высших растений;	Лекция, лабораторные занятия, самостоятельная работа	Устный опрос	Вопросы № 1-9
	<i>Уметь:</i> проводить оценку почвы, в качестве среды обитания организмов; анализировать роль микроорганизмов и почвенной биоты в почвообразовательном процессе;	Лекция, лабораторные занятия, самостоятельная работа	Устный опрос	Вопросы № 10-14
ОПК-1	<i>Владеть:</i> навыками анализа почвы на предмет содержания количества и качества биоты; методами оценки влияния биоты на плодородие почвы	Лекция, лабораторные занятия, самостоятельная работа	Устный опрос	Вопросы № 14-20

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

### 2.1 Критерии оценки на зачете

- оценка «зачтено» выставляется студенту за *правильный и полный ответ* по вопросам (правильно выполнившему более 60% тестовых заданий), подтверждающим знания комплекса всех живущих в почве организмов: бактерий, лишайников, грибов, водорослей, червей, простейших, моллюсков, корневых систем высших растений; умения проводить





содержания количества и качества биоты, владения методами оценки влияния биоты на плодородие почвы;

- оценка «не зачтено» выставляется студенту за *неправильный ответ* по вопросам (правильно выполнившего менее 60% тестовых заданий), подтверждающим знания комплекса всех живущих в почве организмов: бактерий, лишайников, грибов, водорослей, червей, простейших, моллюсков, корневых систем высших растений; умения проводить оценку почвы, в качестве среды обитания организмов; навыки анализа почвы на предмет содержания количества и качества биоты, владения методами оценки влияния биоты на плодородие почвы.

ОПК-1 считается не сформированной, если студент получает оценку «не зачтено»

## 2.2 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

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

## 2.3 Критерии оценки Отчета по выполнению лабораторной работы

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 не принципиального 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. Почвенная биота. Общая характеристика, экологические особенности, таксономия.
2. Высшие растения, их связь с почвообразованием.
3. Почвенные водоросли. Особенности использования ими почвы как среды обитания.
4. Почвенные животные. Общая характеристика.
5. Почвенные простейшие, их связь с почвой.
6. Черви в почве. Основные группы почвенных червей. Роль червей в почвообразовательном процессе.
7. Моллюски, тихоходки, членистоногие и млекопитающие в почве. Роющая деятельность.
8. Почвенные грибы. Лишайники. Их связь с почвообразованием. Лихеноиндикация.
9. Прокариоты. Вирусы и фаги. Участие микроорганизмов в почвообразовательном процессе. Вирусные заболевания растений.
10. Цикл углерода.
11. Круговорот азота.
12. Разложение растительных остатков и формирование подстилки.
13. Образование и разложение гумуса.
14. Участие почвенных микроорганизмов в разрушении и новообразовании минералов.
15. Методы изучения почвенных микроорганизмов: прямой учет, культивирование и др.
16. Методы учета почвенной фауны
17. Специфика почвы как среды обитания микроорганизмов.
18. Основные принципы биологической индикации и диагностики почв.
19. Методы исследования биологической активности почв.
20. Почвенная биота доминирующих типов почв России

#### **3.3 Отчет по лабораторной работе**

Отчет по лабораторной 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

##### **Примерные темы лабораторных работ:**

1. Методы изучения почвенной биоты: определение организмов, населяющих почву, изучение взаимоотношений между организмами.
2. Систематические особенности отделов почвенных цианопрокариот и водорослей.
3. Особенности строения в связи с приспособлением к жизни в почвенной среде. Типичные представители отделов сине-зелёных, зеленых, жёлто-зелёных и диатомовых водорослей.
4. Биоиндикация почв с помощью водорослей.
5. Почвенные грибы. Строение, таксономическая и экологическая характеристика, связь с высшими растениями. Особенности строения грибов порядка агариковые.
6. Лишайники. Взаимоотношения водорослей и грибов в слоевище лишайников. Роль в почвообразовании.



среде.

9. Участие в почвообразовательных процессах.

10. Ризосфера и ризоплана. Взаимоотношения водорослей с высшими растениями. К- и г –стратегии, населяющие почву

### 3.4 Тестовые задания

**К типу круглых червей относятся:**

- 1) коловратки
- 2) нематоды
- 3) коловратки и нематоды
- 4) кольчатые черви

**Какие объективы используются в почвенной биологии?**

- 1) сухие
- 2) полусухие
- 3) иммерсионные
- 4) спиртовые

**Первичными продуцентами органических веществ являются:**

- 1) растения
- 2) животные
- 3) грибы
- 4) прокариоты

**Введите на месте пропуска текст .**

Водоросли, местообитание которых постоянно связано с почвой, называют \_\_\_\_\_

**Введите на месте пропуска текст**

\_\_\_\_\_-(вермикомпост) — высокомолекулярное органическое соединение, полученное в результате переработки органического вещества дождевыми червями, темно коричневого цвета, без запаха.

**Расположите растительные остатки в порядке увеличения содержания азота.**

- 1) биомасса сидератов
- 2) корни бобовых
- 3) пожнивные остатки зерновых культур и злаковых трав
- 4) корни зерновых
- 5) пожнивные остатки бобовых

**Что играет решающую роль в степени активности большинства почвенных ферментов?**

- 1) вид севооборота
- 2) тип почвы
- 3) тип вспашки
- 4) известкование

**Могут ли водоросли и грибы, входящие в состав лишайников, в свободном состоянии проводить свой жизненный цикл развития?**

- 1) грибы могут, а водоросли нет
- 2) нет, не могут
- 3) да, могут
- 4) водоросли могут, а грибы нет

**Хемосинтез у микроорганизмов открыт:**

- 1) Л. С. Ценковским
- 2) С. Н. Виноградским
- 3) Д. И. Ивановским
- 4) Л. Пастером

**Укажите методы, которые применяют при исследовании сукцессионных изменений группировок почвенных простейших. Выберите все правильные ответы (один или несколько)**

- 1) метод исследования инфузорий и жгутиконосцев в почве
- 2) метод определения сукцессионных изменений группировок простейших в сенном настое
- 3) метод прямого учета раковинных корненожек в почве
- 4) метод прямого микроскопического исследования почвенных простейших
- 5) эколого-фаунистический метод

**Введите на месте пропуска текст.**

Эукариотические организмы с голозойным типом питания от одноклеточных простейших до сложных организмов с тканевым делением тела и наличием специализированных органов называются \_\_\_\_\_

**Введите на месте пропуска текст.**



Бактерии, имеющие пучки жгутиков на обоих концах клетки, называются \_\_\_\_\_

**Где наиболее обильна почвенная фауна?**

- 1) в лесостепи на буроземах и черноземах
- 2) в тайге на подзолах и дерново-подзолистых почвах
- 3) в степи на черноземах
- 4) в широколиственных лесах на серых лесных почвах, буроземах, черноземах

**Лучшее изображение препарата обеспечит сочетание «объектив — окуляр»:**

- 1)  $90 \times 8$
- 2)  $10 \times 8$
- 3)  $20 \times 15$
- 4)  $40 \times 24$

**На какие группы делится органическая масса, поступающая в почву за период вегетации растений и после уборки урожая? Выберите все правильные ответы (один или несколько)**

- 1) корневые
- 2) листостебельные
- 3) семенные
- 4) пожнивные остатки растений

**Какие процессы формируют почвенное плодородие?**

- 1) только процессы образования минералов
- 2) только процессы деструкции минералов
- 3) процессы образования минералов и их деструкции не влияют на плодородие почв
- 4) в совокупности процессы образования минералов и их деструкции

**Введите на месте пропусков текст.**

Грибы, у которых в результате полового процесса развиваются половые споры (базидиоспоры) экзогенно на специализированных выростах называются \_\_\_\_\_

**Главными разлагателями органических веществ являются:**

- 1) Прокариоты
- 2) животные
- 3) растения
- 4) грибы

**Установите правильную последовательность при приготовлении препарата «висячая капля».**

**Расставьте в правильном порядке**

- 1) края покровного стекла смазать вазелином
- 2) покровное стекло повернуть каплей вниз
- 3) петлей нанести каплю суспензии микроорганизмов в центр покровного стекла
- 4) покровное стекло поместить на специальное предметное стекло с углублением в центре

**Грубый гумус типа мор образуется:**

- 1) в смешанных лесах
- 2) в широколиственных лесах
- 3) на лугах
- 4) в хвойных лесах

**Водоросли, жизнедеятельность которых происходит в водной среде постоянно влажных почв, относятся:**

- 1) к группировке водных форм
- 2) к группировке водно-наземных форм
- 3) к группировке наземных форм
- 4) к группировке собственно почвенных форм

**Расставьте этапы корнеобразования яровой пшеницы в правильном порядке.**

- 1) вторая пара зародышевых корней
- 2) главный зародышевый корень
- 3) вторичные (узловые) корни
- 4) первая пара зародышевых корней
- 5) колеоптильные корни

**Какие формы гумусовых соединений могут присутствовать в почве?**

- 1) гуматы алюминия и железа и смешанные гели с гидроксидами этих металлов; гумусовые вещества, прочно связанные с глиной
- 2) свободные и рыхлосвязанные гуминовые кислоты, растворимые непосредственно в разбавленных щелочах без удаления обменного Са

3) Версия 3.0, калиция, натрия и магния; комплексные органо-минеральные соединения (с Al, Fe, P и Стр. 20 из 18

- 4) все ответы верны



**Укажите животных, обитающих в почвах тундры. Выберите все правильные ответы (один или несколько)**

- 1) личинки комаров-долгоножек
- 2) хищные многоножки-геофилы
- 3) мелкие черви — энхитреиды
- 4) личинки мух
- 5) многоножки-кивсяки

**Где наиболее обильна почвенная фауна?**

- 1) в степи на черноземах
- 2) в лесостепи на буроземах и черноземах
- 3) в широколиственных лесах на серых лесных почвах, буроземах, черноземах
- 4) в тайге на подзолах и дерново-подзолистых почвах

**В степи по сравнению с лесом численность животных в почве:**

- 1) явно ниже
- 2) не сильно отличается
- 3) явно выше

**Укажите животных, обитающих в почвах пустынь. Выберите все правильные ответы (один или несколько)**

- 1) дождевые черви
- 2) эмбии
- 3) сколопендры
- 4) пустынные мокрицы
- 5) термиты
- 6) скорпионы
- 7) кивсяки

**Установите правильную последовательность при приготовлении препарата «висячая капля». Расставьте в правильном порядке**

- 1) покровное стекло повернуть каплей вниз
- 2) покровное стекло поместить на специальное предметное стекло с углублением в центре
- 3) края покровного стекла смазать вазелином
- 4) петлей нанести каплю суспензии микроорганизмов в центр покровного стекла

**Установите правильную последовательность при приготовлении препарата «отпечаток».**

**Расставьте в правильном порядке**

- 1) из агаризованной среды вырезать скальпелем кубик с колонией и перенести его на предметное стекло
- 2) препарат поместить отпечатком вниз в каплю воды на предметное стекло
- 3) слегка надавить на покровное стекло петлей и тотчас же снять, стараясь не сдвинуть в сторону
- 4) к колонии приложить чистое покровное стекло

**Установите правильную последовательность при технике приготовления фиксированного и окрашенного препарата микроорганизмов.**

- 1) зафиксировать препарат в пламени горелки
- 2) обезжирить предметное стекло смесью спирта с эфиром
- 3) окрасить препарат красителем
- 4) нанести на предметное стекло каплю воды
- 5) вблизи пламени спиртовки внести в каплю воды клетки микроорганизма

**Установите правильную последовательность при технике микроскопировании фиксированного препарата.**

- 1) поднять конденсор
- 2) с помощью микроскопа четко сфокусировать объект
- 3) с помощью микроскопа найти изображение объекта
- 4) опустить в кедровое масло иммерсионный объектив

**Укажите типовые программы по основным группам и направлениям полевых исследований. Выберите все правильные ответы (один или несколько)**

- 1) биоценологические исследования
- 2) монографические исследования
- 3) полиграфические исследования
- 4) эколого-фаунистические исследования
- 5) экологии отдельного вида (аутэкология)

**Какими методами определяется разложение органического вещества в почве?**

- 1) рамочным и буровым
- 2) Версия 3.0
- 3) Брауна и Красиельникова



4) абсорбционным и фиксированных площадок

**Укажите методы, которые применяют при исследовании сукцессионных изменений группировок почвенных простейших. Выберите все правильные ответы (один или несколько)**

- 1) эколого-фаунистический метод
- 2) метод определения сукцессионных изменений группировок простейших в сенном настое
- 3) метод исследования инфузорий и жгутиконосцев в почве
- 4) метод прямого учета раковинных корненожек в почве
- 5) метод прямого микроскопического исследования почвенных простейших

**Для исследования слишком малых и слабоконтрастных живых объектов используется:**

- 1) электронная микроскопия
- 2) фазово-контрастная микроскопия
- 3) люминесцентная микроскопия
- 4) микроскопия в темном поле

**При каком виде микроскопии максимальная разрешающая способность оптических микроскопов составляет около 0,2 мкм и зависит от длины волны используемых лучей света?**

- 1) люминесцентная микроскопия
- 2) электронная микроскопия
- 3) микроскопия в темном поле
- 4) фазово-контрастная микроскопия

**Какая микроскопия позволяет изучать клетки в живом виде, выявлять мембранные структуры и получать высококонтрастные цветные изображения микроорганизмов?**

- 1) электронная микроскопия
- 2) фазово-контрастная микроскопия
- 3) микроскопия в темном поле
- 4) люминесцентная микроскопия

**При использовании какой микроскопии можно изучать живые объекты без окраски и фиксирования?**

- 1) фазово-контрастная микроскопия
- 2) электронная микроскопия
- 3) микроскопия в темном поле
- 4) люминесцентная микроскопия

#### **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.