



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»
Кафедра гидробиологии и зоологии беспозвоночных
Кафедра микробиологии

УТВЕРЖДАЮ

Декан биолого-почвенного факультета

А. Н. Матвеев

«20» мая 2024 г.



Рабочая программа дисциплины

Наименование дисциплины: **Б1.В.8 «БИОЛОГИЯ ПОЧВ»**

Направление подготовки: 06.03.02 «Почвоведение»

Направленность (профиль) подготовки: «Управление земельными ресурсами»

Квалификация выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очная с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Согласовано с УМК биолого-почвенного факультета

Протокол № 7
от «20» мая 2024 г.

Председатель А. Н. Матвеев

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 10
от «16» мая 2024 г.

Зав. кафедрой гидробиологии и зоологии беспозвоночных Е. А. Мишарина

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 8
от «23» апреля 2024 г.

Зав. кафедрой микробиологии О. Ф. Вятчина

Иркутск 2024 г.

Содержание

	стр.
I. Цель и задачи дисциплины	3
II. Место дисциплины в структуре ОПОП	3
III. Требования к результатам освоения дисциплины	3
IV. Содержание и структура дисциплины	5
4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов	5
4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	6
4.3 Содержание учебного материала	10
4.3.1 Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	12
4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение в рамках самостоятельной работы студентов	13
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	14
4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)	14
V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	14
а) перечень литературы	14
б) базы данных, поисково-справочные и информационные системы.....	15
VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины	16
6.1. Учебно-лабораторное оборудование	16
6.2. Программное обеспечение	17
6.3. Технические и электронные средства обучения	17
VII. Образовательные технологии	17
VIII. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации	18

I. Цель и задачи дисциплины :

Цель: познакомить студентов с представителями почвенной биоты (почвенными животными, микромицетами, бактериями, археями), их морфологическими и физиологическими особенностями, их ролью в процессах почвообразования, формировании плодородия почв, проявлении важнейших экологических функций почв.

Задачи:

- сформировать знания о многообразии почвенной микробиоты;
- охарактеризовать почву, как среду обитания микроорганизмов, специфику условий существования животных в почве;
- изучить основные эколого-трофические группы микроорганизмов почвы, особенности их обмена веществ и типов питания, функциональную роль почвенных микроорганизмов;
- сформировать знания о многообразии и систематике животных;
- рассмотреть основные группы беспозвоночных в филогенетическом аспекте и их связи с почвой;
- обсудить роль почвы, как среды для перехода от водного к наземному образу жизни;
- познакомить студентов с методами исследования почвенных микроорганизмов и почвенной фауны.

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Учебная дисциплина Б1.В.8 «Биология почв» относится к части программы, формируемой участниками образовательных отношений.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: «Основы биологии», «Общая экология», «Почвоведение».

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: «Земледелие», «Агрехимия», «Оптимизация плодородия почв», «Проектирование рекультивации земель».

III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенций (компетенции) в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки 06.03.02 «Почвоведение», профиль «Управление земельными ресурсами»:

ПК-1: способен к организации и проведению исследовательских работ по обеспечению экологической безопасности с.-х. производства, экологического мониторинга состояния компонентов агроэкосистем, проектировать и решать задачи в области биологии почв, агроэкологии, экспертной оценки почв; использовать знания и умения в области экологически безопасного растениеводства, сохранения уникальных почв; знать экономические и правовые основы земледелия, методы управления земельными ресурсами; применять экологически безопасные методы в области растениеводства и землепользования, агроэкологии; проектировать адаптивно-ландшафтные системы земледелия и рекультивацию нарушенных земель.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ПК-1 способен к организации и проведению исследовательских работ по обеспечению экологической без-	ИДК ПК 1.1 Способен к проведению исследовательских работ и выработке рекомендаций по обеспечению экологически	Знать: разнообразие почвенной биоты; особенности обмена веществ и типов питания микроорганизмов; процессы, протекающие в почве с уча-

<p>опасности с.-х. производства, экологического мониторинга состояния компонентов агроэкосистем, проектировать и решать задачи в области биологии почв, агроэкологии, экспертной оценки почв; использовать знания и умения в области экологически безопасного растениеводства, сохранения уникальных почв; знать экономические и правовые основы земледелия, методы управления земельными ресурсами; применять экологически безопасные методы в области растениеводства и землепользования, агроэкологии; проектировать адаптивно-ландшафтные системы земледелия и рекультивацию нарушенных земель.</p>	<p>безопасного сельскохозяйственного производства.</p>	<p>ствием микроорганизмов и беспозвоночных, приспособления организмов к обитанию в почве.</p> <p>Уметь: идентифицировать почвенные микроорганизмы основных экологотрофических групп; разбираться в строении основных групп беспозвоночных, связанных с почвой.</p> <p>Владеть: методами микробиологического исследования почвенных микроорганизмов, методами учета почвенной фауны.</p>
---	--	---

IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

Из них реализуется с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий 14 часов.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов

№ п/п	Раздел дисциплины/тема	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)				Форма текущего контроля успеваемости / Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
					Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоятельная работа	
					Лекция	Семинар/ Практическое, лабораторное занятие/	Консультация		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Тема 1. История учения о биологии почв	4	1,5		0,5	-	-	1	Письменная работа
2	Тема 2. Специфика почвы как среды обитания микроорганизмов	4	1,5		0,5	-	-	1	Устный опрос Тестирование
3	Тема 3. Прокариоты и акариоты	4	12		2	4	-	6	Письменная работа Устный опрос Тестирование
4	Тема 4. Почвенные микромицеты и дрожжи	4	9		1	4	-	4	Устный опрос Тестирование
5	Тема 5. Концепция строения и функциони-	4	3		2	-	-	1	Устный опрос

	рования комплекса почвенных микроорганизмов								Тестирование
6	Тема 6. Функциональная роль почвенных микроорганизмов	4	4		2	-	-	2	Устный опрос Тестирование Контрольная работа
7	Тема 7. Специфика условий существования животных в почве	4	3		1	-	-	2	Устный опрос Тестирование
8	Тема 8. Простейшие и низшие многоклеточные	4	6		1	2	-	3	Устный опрос Тестирование
9	Тема 9. Круглые черви	4	4		1	1	-	2	Устный опрос Тестирование
10	Тема 10. Кольчатые черви	4	5		1	1	-	3	Устный опрос Тестирование
11	Тема 11. Моллюски	4	4		1	1	-	2	Устный опрос Тестирование
12	Тема 12. Членистоногие	4	7		2	2	-	3	Устный опрос Тестирование
13	Тема 13. Методы изучения почвенной фауны	4	2		1	1	-	-	Устный опрос Тестирование
		4							Зачет

4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
4	Тема 1. История учения о биологии почв	Самостоятельное изучение теоретического материала (выполнение письменной работы): «Научная деятельность С. П. Костычева, Е. Н. Мишустина, Т. В. Аристовской».	25 нед.	1	Письменная работа	См. п. V

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
4	Тема 2. Специфика почвы как среды обитания микроорганизмов	Работа с конспектами лекций и литературой. Подготовка к тестированию. Самостоятельное изучение теоретического материала: 1) «Факторы, обуславливающие микроразнообразие почвы». 2) «Влияние pH среды на жизнедеятельность почвенных микроорганизмов». 3) «Влияние влажности и температуры почв на проявление активности почвенных микроорганизмов».	25 нед.	1	Устный опрос Тестирование	См. п. V
4	Тема 3. Прокариоты и акариоты	Работа с конспектами лекций и литературой. Подготовка к тестированию. Выполнение письменных работ: 1) «Морфология прокариот. Типы спорообразования и жгутикования у бактерий» 2) «Строение клеточной стенки бактерий. Грамположительные и грамотрицательные бактерии» 3) «Отличия прокариотной клетки от эукариотной» Самостоятельное изучение теоретического материала: 1) «Распространение вирусов в почве». 2) «Значение актиномицетов для почвы».	26 нед.	6	Письменная работа Устный опрос Тестирование	См. п. V
4	Тема 4. Почвенные микромицеты и дрожжи	Работа с конспектами лекций и литературой. Подготовка к тестированию. Самостоятельное изучение теоретического материала: «Почвенные дрожжи, их роль в почвенных процессах».	26 нед.	4	Устный опрос Тестирование	См. п. V
4	Тема 5. Концепция строения и функционирования комплекса почвенных микроорганизмов	Работа с конспектами лекций и литературой. Подготовка к тестированию.	27 нед.	1	Устный опрос Тестирование	См. п. V

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
4	Тема 6. Функциональная роль почвенных микроорганизмов	Работа с конспектами лекций и литературой. Подготовка к тестированию. Самостоятельное изучение теоретического материала: «Значение почвенных микроорганизмов в плодородии почв». Подготовка к контрольной работе.	27 нед.	2	Устный опрос Тестирование Контрольная работа	См. п. V
4	Тема 7. Специфика условий существования животных в почве	Подготовка к тестированию с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Тестирование.	29 нед.	2	Тестирование	См. п. V
4	Тема 8. Простейшие и низшие многоклеточные	Подготовка к тестированию с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Самостоятельное изучение теоретического материала: 1) «Структурная тождественность и функциональные отличия жгутика и реснички». 2) «Осморегуляция у простейших». 3) «Пиноцитоз, фагоцитоз и пищеварение». Тестирование.	29 нед.	3	Тестирование	См. п. V
4	Тема 9. Круглые черви	Подготовка к тестированию с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Самостоятельное изучение теоретического материала: «Аскаридоз и другие заболевания, вызванные нематодами». Тестирование.	30 нед.	2	Тестирование	См. п. V
4	Тема 10. Кольчатые черви	Подготовка к тестированию с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Самостоятельное изучение теоретического материала: «Значение дождевых червей в почвообразовательном процессе». Тестирование.	30 нед.	3	Тестирование	См. п. V

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
4	Тема 11. Моллюски	Подготовка к тестированию с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Самостоятельное изучение теоретического материала: «Особенности пищеварительной системы моллюсков». Тестирование.	31 нед.	2	Тестирование	См. п. V
4	Тема 12. Членистоногие	Подготовка к тестированию с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Самостоятельное изучение теоретического материала: «Какова судьба целома у моллюсков и членистоногих». Тестирование.	31 нед.	3	Тестирование	См. п. V
Общий объем самостоятельной работы по дисциплине (час) – 30						
Из них объем самостоятельной работы с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (час) – 6						

4.3 Содержание учебного материала

Тема 1. История учения о биологии почв

Истоки учения о биологии почв. Становление почвенной биологии. Работы С. Н. Виноградского, М. Бейеринка, В. Л. Омелянского, Н. Г. Холодного, Д. М. Новогрудского, Н. А. Красильникова. Развитие взглядов В. В. Докучаева. Исследования С. П. Костычева, Е. Н. Мишустина о сообществах микроорганизмов разных типов почв.

Тема 2. Специфика почвы как среды обитания микроорганизмов

Пространственная гетерогенность почв. Почва как трехфазная система. Твердая фаза почвы. Адгезия и развитие микроорганизмов на поверхности почвенных частиц. Локализация микроорганизмов во внутриагрегатном пространстве почвенных частиц. Жидкая фаза почвы. Почвенный раствор как среда для микроорганизмов. Рост микроорганизмов в тонких пленках и капиллярах. Газовая фаза почвы. Продукция газов почвенными микроорганизмами. Бактериальный барьер для выделения газов из почвы. Почва как гетерогенная система микросред с определенными условиями жизнеобеспечения микроорганизмов. Факторы, обуславливающие микрозональность почвы.

Тема 3. Прокариоты и акариоты

Строение клеток прокариот. Морфологические группы бактерий и архей, обитающих в почве. Образование покоящихся форм клеток у прокариотов (эндоспоры, экзоспоры, цисты, акинеты) как адаптация к специфическим условиям почвы как среды обитания. Типы питания прокариот. Фототрофия и хемотрофия. Литотрофия и органотрофия. Автотрофия и гетеротрофия. Разнообразие анаболических процессов; азотное и углеродное питание. Пути получения энергии прокариотами в аэробных и анаэробных условиях: субстратное фосфорилирование (брожение), окислительное фосфорилирование (дыхание, анаэробное дыхание), фотофосфорилирование (оксигенный и аноксигенный фотосинтез). Разнообразие физиологических групп прокариотов. Гидролитики, диссиптрофы, газотрофы. Таксономический состав почвенных прокариотов: грамотрицательные и грамположительные бактерии, актиномицеты, микоплазмы, археи. Акариоты: вирусы и фаги. Патогенные микроорганизмы, обнаруживаемые в почве (резидентные и временно присутствующие). Микробиологические методы исследования почвенных бактерий. Техника безопасности при работе в микробиологической лаборатории. Микроскопия. Изучение морфолого-культуральных и физиолого-биохимических признаков прокариот. Питательные среды для выделения и культивирования микроорганизмов. Принцип элективности. Количественные методы учета почвенных микроорганизмов.

Тема 4. Почвенные микромицеты и дрожжи

Морфология и физиология грибной клетки. Особенности мицелиального строения, высшие и низшие грибы. Покоящиеся структуры грибов. Особенности питания грибов: сапротрофы, паразиты, хищники. Способы размножения грибов. Краткий обзор систематики грибов, основные классы: Zygomycetes, Ascomycetes, Eurotiomycetes. Экологические группы грибов. Биомасса грибов в почвах, их роль в процессах деструкции растительных остатков и в почвообразовании. Почвенные дрожжи, их роль в почвенных процессах.

Тема 5. Концепция строения и функционирования комплекса почвенных микроорганизмов

Почва как множество одновременно существующих, но совершенно различных микросред. Принцип дублирования. Концепция микробного пула. Метаболизирующие и покоящиеся формы микроорганизмов. Влияние влажности и температуры почв на проявление активности почвенных микроорганизмов.

Тема 6. Функциональная роль почвенных микроорганизмов

Роль микроорганизмов в процессах почвообразования. Разложение лигноцеллюлозы микробными сообществами как доминирующий и характерный для почв трофический маршрут. Образование гумуса и его распад. Автохтонная и зимогенная группировки почвенных микроорганизмов. Значение почвенных микроорганизмов в плодородии почв. Деградация углеводов, пестицидов и других ксенобиотиков почвенными микроорганизмами. Роль микроорганизмов в превращениях фосфор- и азотсодержащих соединений.

Тема 7. Специфика условий существования животных в почве

Связь почвенной зоологии с другими научными дисциплинами. Краткая история развития почвенной зоологии. Понятие «эдафон». Значение животных в процессе почвообразования: степень их количественного развития, их роль в круговороте органического вещества в почве, увеличение ее скважности, аэрации и структурности под влиянием деятельности животных. Механический состав почв. Почвенная влага. Газообразная фаза почвы. Температурный режим почв и вертикальные миграции почвенных животных. Размерные категории почвенных организмов.

Тема 8. Простейшие и низшие многоклеточные

Простейшие. Общая характеристика. Способность к инцистированию. Саркомастигофоры и инфузории – условия их обитания в почве. Опыты по стерилизации почв.

Низшие многоклеточные. Губки, кишечнополостные, причины их отсутствия в почве. Ресничные черви – водные и наземные.

Тема 9. Круглые черви

Распространение нематод в разных средах. Почвенные нематоды, их численность, значение в разложении органических остатков. Фитонематоды и меры борьбы с ними.

Тема 10. Кольчатые черви

Полихеты, как исходная группа для других аннелид, членистоногих и моллюсков. Олигохеты и их приспособления к жизни в почве. Дождевые черви и энхитреиды и их значение в почвообразовательном процессе.

Тема 11. Моллюски

Брюхоногие, как сухопутные моллюски. Зависимость их распространения от почвенных условий.

Тема 12. Членистоногие

Общая характеристика и система. Подтип жабродышащих. Ракообразные, их сухопутные и почвенные представители. Почвообразовательное значение мокриц в условиях пустынь. Подтип хелицеровые. Характеристика класса паукообразных и основных отрядов этого класса. Значение клещей в жизни почвы. Подтип трахейнодышащих. Многоножки и их значение в жизни почвы. Насекомые, общая характеристика. Низшие насекомые, их связь с почвой и сходными местообитаниями. Ногохвостки, их численность. Насекомые с неполным превращением. Прямокрылые, медведки, эмбии, термиты. Насекомые с полным превращением. Жуки, двукрылые, перепончатокрылые (муравьи, роющие осы и пчелы).

Тема 13. Методы изучения почвенной фауны

Количественные и качественные методы изучения обитателей почвы.

4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (час.)		Оценочные средства	Формируемые компетенции (индикаторы)
			Всего часов	Из них практическая подготовка		
1.	Тема 3	Правила и техника безопасности при работе в микробиологической лаборатории. Микроскопия.	0,5		Устный опрос	ПК-1 <i>ИДК ПК.1.1</i>
2.		Простые методы приготовления и окраски микроскопических препаратов.	1		Устный опрос Письменная работа	ПК-1 <i>ИДК ПК.1.1</i>
3.		Изучение морфолого-культуральных свойств прокариот (бактерий, актиномицетов).	1		Устный опрос Письменная работа Тестирование	ПК-1 <i>ИДК ПК.1.1</i>
4.		Строение прокариотной клетки.	1		Устный опрос Письменная работа	ПК-1 <i>ИДК ПК.1.1</i>
5.		Морфологически дифференцированные клетки прокариот.	1		Устный опрос Письменная работа Тестирование	ПК-1 <i>ИДК ПК.1.1</i>
6.		Методы стерилизации. Принципы приготовления питательных сред для культивирования микроорганизмов. Условия культивирования.	0,5		Устный опрос Письменная работа Тестирование	ПК-1 <i>ИДК ПК.1.1</i>
7.	Тема 4	Изучение морфолого-культуральных свойств микроскопических грибов.	1		Устный опрос Письменная работа Тестирование	ПК-1 <i>ИДК ПК.1.1</i>
8.	Темы 3, 4	Прямые методы количественного учета почвенных микроорганизмов. Косвенные методы определения численности и состава почвенных микроорганизмов.	2		Отчет по лабораторной работе	ПК-1 <i>ИДК ПК.1.1</i>
9.	Тема 8	Типы организации жгутиконосцев, саркодовых, инфузорий	1		Тестирование, проверка альбомов	ПК-1 <i>ИДК ПК.1.1</i>
10.	Тема 8	Губки	1		Тестирование, проверка альбомов	ПК-1 <i>ИДК ПК.1.1</i>
11.	Тема 8	Кишечнополостные	1		Тестирование, проверка альбомов	ПК-1 <i>ИДК ПК.1.1</i>
12.	Тема 9	Круглые черви	1		Тестирование, проверка альбомов	ПК-1 <i>ИДК ПК.1.1</i>
13.	Тема 10	Кольчатые черви	1		Тестирование, проверка альбомов	ПК-1 <i>ИДК ПК.1.1</i>
14.	Тема 11	Моллюски	1		Тестирование, проверка альбомов	ПК-1 <i>ИДК ПК.1.1</i>
15.	Тема 12	Членистоногие	2		Тестирование, проверка альбомов	ПК-1 <i>ИДК ПК.1.1</i>

4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС)

№ п/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
1.	Тема 1. История учения о биологии почв	Самостоятельно изучить теоретический материал и выполнить письменную работу по следующему вопросу: «Научная деятельность С. П. Костычева, Е. Н. Мишустина, Т. В. Аристовской».	ПК-1	<i>ИДК ПК 1.1</i>
2.	Тема 2. Специфика почвы как среды обитания микроорганизмов	Самостоятельно изучить теоретический материал по следующим вопросам: 1) «Факторы, обуславливающие микрозональность почвы». 2) «Влияние pH среды на жизнедеятельность почвенных микроорганизмов». 3) «Влияние влажности и температуры почв на проявление активности почвенных микроорганизмов».	ПК-1	<i>ИДК ПК 1.1</i>
3.	Тема 3. Прокариоты и акариоты	Самостоятельно изучить теоретический материал по следующим вопросам: 1) «Распространение вирусов в почве». 2) «Значение актиномицетов для почвы».	ПК-1	<i>ИДК ПК 1.1</i>
4.	Тема 4. Почвенные микромицеты и дрожжи	Самостоятельно изучить теоретический материал по следующему вопросу: «Почвенные дрожжи, их роль в почвенных процессах».	ПК-1	<i>ИДК ПК 1.1</i>
5.	Тема 6. Функциональная роль почвенных микроорганизмов	Самостоятельно изучить теоретический материал по следующему вопросу: «Значение почвенных микроорганизмов в плодородии почв».	ПК-1	<i>ИДК ПК 1.1</i>
6.	Тема 8. Простейшие и низшие многоклеточные	Самостоятельно изучить теоретический материал по следующим вопросам: 1) «Структурная тождественность и функциональные отличия жгутика и реснички». 2) «Осморегуляция у простейших». 3) «Пиноцитоз, фагоцитоз и пищеварение».	ПК-1	<i>ИДК ПК 1.1</i>
7.	Тема 9. Круглые черви	Самостоятельно изучить теоретический материал по следующему вопросу: «Аскаридоз и другие заболевания, вызванные нематодами».	ПК-1	<i>ИДК ПК 1.1</i>
8.	Тема 10. Кольчатые черви	Самостоятельно изучить теоретический материал по следующему вопросу: «Значение дождевых червей в почвообразовательном процессе».	ПК-1	<i>ИДК ПК 1.1</i>
9.	Тема 11. Моллюски	Самостоятельно изучить теоретический материал по следующему вопросу: «Особенности пищеварительной системы моллюсков».	ПК-1	<i>ИДК ПК 1.1</i>
10.	Тема 12. Членистоногие	Самостоятельно изучить теоретический материал по следующему вопросу: «Какова судьба целома у моллюсков и членистоногих».	ПК-1	<i>ИДК ПК 1.1</i>

4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов является составной частью учебного процесса и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, зачетам и экзаменам.

Для организации самостоятельной работы по дисциплине «Биология почв» используются следующие формы самостоятельной учебной работы:

- Работа над конспектом лекции.
- Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы.
- Самостоятельное изучение отдельных тем, параграфов, вопросов, не изложенных в лекции.
- Выполнение письменных работ.
- Подготовка к устному опросу.
- Подготовка к тестированию.
- Подготовка к лабораторным занятиям: состоит в теоретической подготовке, написании отчета по лабораторной работе (в т.ч. оформление рисунков), выполнении заданий (письменные работы, ответы на вопросы и т.д.).
- Подготовка к зачёту.

Для изучения тем, не изложенных в лекции, рекомендуется использовать основную и дополнительную литературу, а также источники, найденные при помощи информационно-справочных и поисковых систем.

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов): не предусмотрены учебным планом.

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) перечень литературы основная литература

1. Догель В. А. Зоология беспозвоночных : учеб. для студ. биол. спец. ун-тов / В. А. Догель. - 8-е изд., стер., Перепечатка с изд. 1981 г. - М. : Альянс, 2009. - 606 с. : ил. ; 25 см. - ISBN 978-5-903034-46-8.
2. Микробиология : учеб. для студ. вузов / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. - 6-е изд., испр. - М. : Дрофа, 2006. - 445 с. ; 21 см. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 427-428. - ISBN 5-358-00443-2.
3. Микробиоценозы природных и антропогенно-измененных почв Верхнего Приангарья и полевые методы их исследования : учеб.-метод. пособие / А. П. Макарова, А. А. Козлова, Н. Е. Буковская ; Иркутский гос. ун-т. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2010. - 82 с.

дополнительная литература

1. Биология почв : учеб. для студ. вузов / Д. Г. Звягинцев, И. П. Бабьева, Г. М. Зенова ; Московский гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : Изд-во МГУ, 2005. - 445 с. : ил. ; 22 см. - (Классический университетский учебник). - Библиогр.: с. 439-440. - ISBN 5-211-04983-7
2. Структура бактериальных сообществ почв / Т. Г. Добровольская ; Отв. ред. Д. Г. Звягинцев ; Московский гос. ун-т им. М.В. Ломоносова, Фак. почвоведения. - М. : Академкнига, 2002. - 282 с. : ил. ; 22 см. - Библиогр.: с.254-280. - ISBN 5-94628-074-0
3. Методы почвенной микробиологии и биохимии : учеб. пособие по спец. «Агрохимия и почвоведение» / И. В. Асеева и др. ; Под ред. Д. Г. Звягинцева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Изд-во МГУ, 1991. - 302 с. : ил. ; 22см. - ISBN 5211016750

4. Экология почв. Учение об экологических функциях почв : учебник для студ. вузов / Г. В. Добровольский, Е. Д. Никитин ; Московский гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - М. : Изд-во МГУ : Наука, 2006. - 363 с. : ил. ; 22 см. - (Классический университетский учебник). - Библиогр.: с.332-337. - ISBN 5-211-05163-7. - ISBN 5-02-035745-6.
5. Шарова И. Х. Зоология беспозвоночных [Текст] : учеб. для студ. вузов / И.Х. Шарова. - М. : Владос, 2004. - 592 с. : ил ; 22 см. - (Учебник для вузов). - ISBN 5-691-00332-1.
6. Матёкин П. В. Основы зоологии [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. 020801 "Экология" / П. В. Матёкин, О. А. Леонтьева. - ЭВК. - М. : Университет, 2007. - 295 с. - Режим доступа: Электронный читальный зал "Библиотех". - ISBN 978-5-98227-274-4.
7. Зоологические экскурсии по Южному Байкалу. Беспозвоночные / А. В. Анищенко, И. В. Аров, Н. И. Башаров и др. ; Ред.-сост. В. Г. Шиленков. - Иркутск : Приклад.технологии, 2001. - 276 с. : ил. ; 17 см. - (Природа Прибайкалья). - ISBN 5875620552.
8. Учебная полевая практика по зоологии беспозвоночных [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие. - ЭВК. - Иркутск : ИГУ, 2012. - Режим доступа: ЭЧЗ «Библиотех». - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-9624-0570-4.

б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

«Издательство Лань», Адрес доступа <http://e.lanbook.com/>.
 ЦКБ «Бибком», адрес доступа <http://rucont.ru/>
 ООО «Айбукс», адрес доступа <http://ibooks.ru>
 ООО «РУНЭБ», адрес доступа <http://elibrary.ru/>
 ФБГУ «РГБ». Адрес доступа: <http://diss.rsl.ru/>
 «Электронное издательство Юрайт», адрес доступа: <http://biblio-online.ru/academic.ru/> (образовательный портал, содержащий более или менее полноценную информацию, хорошо иллюстрированный)
ru.wikipedia.org/ (образовательный портал, содержащий довольно полную и лаконично изложенную информацию по строению и биологии различных групп, пользоваться лучше через ключевые слова)
zoology.edu.ru/ (общеобразовательный портал, содержащий скудную и не всегда качественную информацию)
tolweb.org/tree/ (англоязычный портал, содержащий полную информацию о всех царствах живой природы и много полезных ссылок)
www.nhm.ac.uk/ (сайт Британского музея естественной истории, содержит хороший образовательный портал)
www.nies.go.jp (японский англоязычный экологический сайт, содержит также информацию о биоразнообразии, строении и экологии простейших и низших беспозвоночных)
www.ucmp.berkeley.edu/ (англоязычный образовательный сайт в области зоологии и палеонтологии, содержит краткую информацию об основных макротаксонах животного мира и много полезных ссылок)
www.faunaeur.org/ (англоязычный специализированный портал, содержит информацию о фауне беспозвоночных Европы)
www.marbef.org/ (англоязычный специализированный портал, содержит информацию о флоре и фауне морей Европы)
<http://zooex.baikal.ru> - Зоологические экскурсии по Байкалу
<http://www.zooclub.farpost.ru/chlen/index.shtml> - Странички о беспозвоночных на сайте Зооклуба
<http://livingthings.narod.ru> - Живые существа. Электронный атлас
<http://filin.km.ru/insect.htm> - Членистоногие в энциклопедии Кирилла и Мефодия
<http://floranimal.ru> - Растения и животные
<http://www.apus.ru/> - Портал о животных
<http://www.zooclub.ru/> - Зооклуб - сервер о животных

http://ptichka.ru/ptichka/ptichka_r - РТИЧКА.RU, портал о животных
<http://www.animalkingdom.ru/> - [Царство животных портал о собаках, кошках, лошадях и других домашних животных!](#)
<http://bio.1september.ru/> - [Методические материалы для учителя-биолога](#)
<http://rwn.boom.ru/> - [Русская природа](#)
<http://worms.ecology.net.ru/> - [Музей дождевого червя](#)
<http://www.zin.ru/BioDiv/> - [Информационная система Биоразнообразие России](#)
<http://www.biodat.ru/index.htm> - [Welcome to BioDat](#)
<http://www.allbest.ru/union/f/f-14.cgi?10941> - [Флора и фауна](#) на Союзе образовательных сайтов
<http://www.biosis.com/> - [BIOSIS](#) - Информационная база по биологии
<http://www.bioexplorer.net/> - [Bioexplorer.Net](#)

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-лабораторное оборудование:

Аудитория для проведения занятий лекционного типа по дисциплине «Биология почв»: оборудована специализированной (учебной) мебелью на 25 посадочных мест; техническими средствами обучения: проектор Epson EB-X03, доска маркерная; учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации по дисциплине: презентации по темам программы.

Аудитория для проведения занятий лабораторного типа. Аудитория оборудована: специализированной (учебной) мебелью на 30 посадочных мест; оборудована техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории по дисциплине «Биология почв»: проектор Epson EB-X03; Доска ДА-51 комбин.; учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации по дисциплине «Биология почв» в количестве:

Таблицы различных типов беспозвоночных – 141 шт.,

Микропрепараты – 123 шт., Влажные препараты различных типов беспозвоночных – 974 шт., презентации по каждой теме программы.

Микроскоп МБС-9 -8 шт.

Микроскоп МБС-9 - 6 шт.

Микроскоп МБС-10 - 8 шт.

Микроскоп Levenhuk 2L NG – 4шт.

Микроскоп Levenhuk 3ST – 10 шт.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: аудитория оборудована специализированной мебелью на 3 посадочных места; ноутбук Lenovo П580, проектор BenQ MS521P.

Аудитория для проведения занятий лабораторного типа: оборудована специализированной (учебной) мебелью на 15 посадочных мест; доской меловой; техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: проектор BenQ MS527; встроенные боксы – 2 шт., встроенный шкаф для хранения материалов для лабораторных занятий, микроскопы Биолам С11 - 3 шт., микроскопы Биолам Р12У42 – 3 шт., микроскопы Биолам Р12У11 – 4 шт., микроскопы МБС-10 – 4 шт., винтовой окуляр-микрометр МОВ 1-15 – 1 шт., фазово-контрастное устройство КФ-4 – 4 шт., весы электронные CAS 120 – 1 шт., бактерицидные лампы – 4 шт.; учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации по дисциплине: таблицы – 25 шт.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: аудитория оборудована специализированной мебелью на 5 рабочих мест; шкаф для хранения химической посуды и лабораторного оборудования, мойка - 1 шт., шкаф сушильный ТВ-151, шкаф сушильный ШС-80-01СПУ, термостаты Т-80 – 2 шт., термостат СКБ, термостат ТС-1/80 СПУ, весы электронные CAS 300, электрическая панель бытовая, колориметр КФК-77, сухие питательные среды, водяные бани – 4 шт.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: вытяжной шкаф – 1 шт., мойка – 1 шт., стеллаж для хранения химической посуды и лабораторного оборудования; питательные среды, лабораторная посуда и оборудование для учебного процесса.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Аудитория оборудована: специализированной мебелью на 3 посадочных места; шкафы для хранения лабораторного оборудования – 2 шт., шкаф для одежды – 1 шт., встроенный бокс, термостат ТСО-1/80, холодильник «Апшерон», бактерицидная лампа – 1, ноутбук Lenovo П580, проектор BenQ MS521P; постоянные микроскопические препараты различных морфологических групп бактерий – 80 шт., постоянные препараты микромицетов – 30 шт., музейная коллекция культур бактерий для учебных занятий (14 культур), коллекция актиномицетов (40 культур), коллекция микромицетов (20 культур).

Техническое помещение (автоклавная): стерилизатор паровой ВК-75 – 2 шт.

Компьютерный класс (учебная аудитория) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, организации самостоятельной работы: аудитория оборудована специализированной (учебной) мебелью на 20 посадочных мест, доской меловой; оборудована техническими средствами обучения: системный блок PentiumG850, монитор BenQ G252HDA-1 шт.; системный блок Athlon 2 X2 250, монитор BenQ G252HDA – 8 шт.; системный блок PentiumD 3.0GHz, монитор Samsung 740N – 3 шт.; моноблок IRU T2105P – 2 шт.; системный блок Pentium G3250, монитор BenQG955 – 1 шт.; системный блок Pentium G3250, монитор BenQ GL2250 – 1 шт.; системный блок Pentium G3250, монитор Samsung T200 HD – 1 шт.; системный блок Pentium G3250, монитор Samsung T190N – 1 шт.; системный блок Pentium G3250, монитор Samsung 740N – 1 шт.; проектор BenQ MX503; экран ScreenVtdiaEcot. С неограниченным доступом к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

6.2. Программное обеспечение:

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition;

Foxit PDF Reader 8.0;

LibreOffice 5.2.2.2;

Ubuntu 14.0;

АСТ-Тест Plus 4.0 (на 75 одновременных подключений) и Мастер-комплект (АСТ-Maker и АСТ-Converter).

6.3. Технические и электронные средства:

Презентации к лекциям по всем разделам и темам дисциплины, размещенные на образовательном портале ИГУ (educa.isu.ru).

VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для освоения дисциплины «Биология почв» применяются следующие образовательные технологии:

- *Информационная лекция.* Лекция – это сжатое изложение основных научных фактов, что является базой для анализа рассуждений, оценок.

- *Лекция-визуализация.* Учит студентов преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них профессиональное мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения. Задача преподавателя использовать такие формы наглядности, которые не только дополняют словесную информацию, но и сами являются носителями информации (схемы, рисунки, слайды-презентации, и т.п.). Этот вид лекции лучше всего использовать на этапе введения студентов в новый раздел, тему дисциплины.

- *Лекция-беседа.* Предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Преимущество лекции-беседы состоит в том, что она позволяет привлекать внимание сту-

дентов к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей студентов.

- *Лабораторные занятия* – одна из эффективных форм проведения аудиторных занятий в вузе, углубляют и закрепляют теоретические знания. На этих занятиях студенты осваивают конкретные методы изучения дисциплины, приобретают навыки самостоятельной работы с приборами и современным оборудованием. Лабораторное занятие проводится в составе академической группы с разделением на подгруппы. В водной части занятия проводится знакомство студентов с содержанием предстоящей работы, показ способов выполнения отдельных операций, напоминание отдельных положений по технике безопасности. Основная часть лабораторного занятия заключается в проведении студентом лабораторной работы. Заключительная часть предусматривает подведение итогов выполненной лабораторной работы. По определенным темам лабораторных работ письменный отчет выполняется студентами как самостоятельная работа.

- *Самостоятельная работа студентов* (см. п. 4.4).

- *Дистанционные образовательные технологии*. Под дистанционными образовательными технологиями понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников (Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020)). При освоении дисциплины «Биология почв» используются следующие технологии:

▪ интернет-технология – способ дистанционной передачи информации, основанный на использовании глобальных и локальных компьютерных сетей для обеспечения доступа обучающихся к информационным образовательным ресурсам и для формирования совокупности методических, организационных, технических и программных средств реализации и управления учебным процессом независимо от места нахождения его субъектов;

▪ телекоммуникационная технология – это технология, основанная на использовании глобальных и локальных сетей для обеспечения взаимодействия обучающихся с преподавателем и между собой и доступа обучающихся к информационным образовательным ресурсам, представленным в виде видеолекций и других средств обучения. Используется Образовательный портал ИГУ - educa.isu.ru.

VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Оценочные материалы для входного контроля - в виде собеседования на вводном занятии.

Оценочные материалы текущего контроля формируются в соответствии с ЛНА университета

В рамках дисциплины «Биология почв» используются следующие формы текущего контроля:

- устный опрос;
- письменная работа;
- контрольная работа;
- отчет по лабораторной работе;
- проверка альбомов;
- тестирование.

Фонд оценочных средств включает:

- фонд тестовых заданий по дисциплине;
- тематика и материалы заданий;
- вопросы для самостоятельного изучения (СРС);

- вопросы для зачёта;
- критерии оценки знаний студентов.

Назначение оценочных средств: выявить сформированность компетенции ПК-1 (см. п. III).

Демонстрационный вариант заданий для текущего контроля:

1. В чем состоит главная функция почвенного раствора для микроорганизмов:

- а) обеспечение органическими веществами
- б) обеспечение водой
- в) обеспечение минеральным питанием
- г) обеспечение ионами водорода

2. Какая из покоящихся форм бактерий отличается наибольшей устойчивостью к факторам среды:

- а) экзоспоры
- б) эндоспоры
- в) цисты
- г) акинеты

3. Тип питания прокариот, использующих энергию света и органические вещества, называется:

- а) хемолитотрофный
- б) хемоорганотрофный
- в) фотолитотрофный
- г) фотоорганотрофный

4. Биомасса, каких микроорганизмов наибольшая в почве:

- а) вирусов
- б) микромицетов
- в) бактерий
- г) микроскопических водорослей

5. В какие отношения вступают почвенные грибы с высшими растениями при образовании микоризы:

- а) мутуализм
- б) нейтрализм
- в) паразитизм
- г) антагонизм

6. Число видов моллюсков:

- а) сравнимо с членистоногими
- б) больше, чем членистоногих
- меньше, чем членистоногих

7. Остатки целома у моллюсков наблюдаются:

- а) в желудке
- б) на поверхности тела
- в) в перикарде
- г) в мантийной полости

8. У брюхоногих моллюсков имеется:

- а) много глаз
- б) один глаз
- в) одна пара глаз
- г) глаза отсутствуют

9. Сухопутные моллюски

- а) раздельнополые
- б) гермафродиты
- в) размножаются бесполом путем

10. Голые слизни предпочитают почву:

- а) слабощелочную
- б) нейтральную
- в) кислую

Оценочные материалы для промежуточной аттестации

Форма промежуточной аттестации – **зачёт**. ОС этого типа должны выявлять степень освоения теоретических знаний как базу для формирования компетенций, умения их применять в ситуациях, моделирующих профессиональную деятельность, а также сформированность компетенции ПК-1, заявленной в п. III.

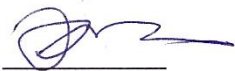
Примерный список вопросов к зачёту:

1. История учения о биологии почв. Становление почвенной биологии. Работы С. Н. Виноградского, М. Бейеринка, В. Л. Омелянского, Н. Г. Холодного, Д. М. Новогрудского, Н. А. Красильникова. Развитие взглядов В. В. Докучаева. Исследования С. П. Костычева, Е. Н. Мишустина о сообществах микроорганизмов разных типов почв.
2. Специфика почвы как среды обитания микроорганизмов Почва как трехфазная система. Твердая фаза почвы. Адгезия микроорганизмов. Жидкая фаза почвы. Газовая фаза почвы. Продукция газов почвенными микроорганизмами. Факторы, обуславливающие микроразнообразие почвы.
3. Строение клеток прокариот.
4. Морфологические группы бактерий и архей, обитающих в почве.
5. Образование покоящихся форм клеток у прокариотов (эндоспоры, экзоспоры, цисты, акинеты) как адаптация к специфическим условиям почвы как среды обитания.
6. Типы питания прокариот. Фототрофия и хемотрофия. Литотрофия и органотрофия. Автотрофия и гетеротрофия.
7. Разнообразие анаболических процессов; азотное и углеродное питание.
8. Пути получения энергии прокариотами в аэробных и анаэробных условиях: субстратное фосфорилирование (брожение), окислительное фосфорилирование (дыхание, анаэробное дыхание), фотофосфорилирование (оксигенный и аноксигенный фотосинтез).
9. Разнообразие физиологических групп прокариотов. Гидролитики, диссиптрофы, газотрофы.
10. Таксономический состав почвенных прокариотов: грамотрицательные и грамположительные бактерии, актиномицеты, микоплазмы, археи.
11. Акариоты: вирусы и фаги.
12. Почвенные микромицеты и дрожжи. Морфология и физиология грибной клетки. Способы размножения грибов.
13. Краткий обзор систематики грибов, основные классы: Zygomycetes, Ascomycetes, Eurotiomycetes.

14. Экологические группы грибов. Биомасса грибов в почвах, их роль в процессах деструкции растительных остатков и в почвообразовании.
15. Почвенные дрожжи, их роль в почвенных процессах.
16. Патогенные микроорганизмы, обнаруживаемые в почве (резидентные и временно присутствующие).
17. Концепция строения и функционирования комплекса почвенных микроорганизмов. Почва как множество одновременно существующих, но совершенно различных микросред. Принцип дублирования. Концепция микробного пула. Влияние влажности и температуры почв на проявление активности почвенных микроорганизмов.
18. Функциональная роль почвенных микроорганизмов. Роль микроорганизмов в процессах почвообразования.
19. Разложение лигноцеллюлозы микробными сообществами почвы. Образование гумуса и его распад. Значение почвенных микроорганизмов в плодородии почв.
20. Роль микроорганизмов в превращениях фосфор- и азотсодержащих соединений в почве.
21. Микробиологические методы исследования почвенных микроорганизмов.
22. Питательные среды для выделения и культивирования микроорганизмов. Принцип элективности.
23. Количественные методы учета почвенных микроорганизмов.
24. Характеристика класса саркодовых, их значение, связь с почвой.
25. Класс жгутиконосцы. Строение, роль в природе, значение в эволюции животного царства.
26. Тип инфузории. Характеристика, почвенные формы.
27. Общая характеристика типа губок, их образ жизни, значение.
28. Тип кишечнополостные. Строение, образ жизни.
29. Тип плоские черви - первые трехслойные животные, характерные черты строения, образ жизни, связь с почвой.
30. Общая характеристика типа круглых червей. Класс нематоды, их строение, образ жизни, значение в природе и для человека.
31. Характерные черты строения фитонематод, их значение как паразитов растений.
32. Общая характеристика типа кольчатых червей. Строение и образ жизни малощетинковых червей, их значение в почвообразовании.
33. Роль дождевых червей в почвообразовании.
34. Общая характеристика типа членистоногих, их разделение на подтипы.
35. Представители подтипа хелицероных, их строение, образ жизни, связь с почвой.
36. Подтип жабродышащие. Особенности строения мокриц, их распространение и роющая деятельность.
37. Класс многоножки. Основные группы, встречающиеся в почве, их строение, образ жизни.
38. Общая характеристика класса насекомых, отличия от скрыточелюстных.
39. Класс скрыточелюстные - примитивные трахейнодышащие членистоногие, строение, связь с почвой.
40. Насекомые с неполным превращением, основные отряды, характерные черты биологии, связь с почвой.
41. Насекомые с полным превращением, основные отряды, характерные черты биологии, связь с почвой.
42. Тип моллюски. Строение, классификация, образ жизни. Значение наземных моллюсков.
43. Класс брюхоногие моллюски, строение, связь с почвой.
44. Почва как среда обитания для различных групп животных.
45. История формирования почвенной зоологии как самостоятельной науки. Вклад отечественных и зарубежных ученых

Итоговый тест представлен на Образовательном портале ИГУ - educa.isu.ru.

Разработчики:



доцент В. Г. Шиленков

(подпись)



доцент О. Ф. Вятчина

(подпись)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 06.03.02 «Почвоведение», профилю подготовки «Управление земельными ресурсами».

Программа рассмотрена на заседании кафедры гидробиологии и зоологии беспозвоночных

« 16 » мая 20 24 г.

Протокол № 10

Зав. кафедрой



Е. А. Мишарина

Программа рассмотрена на заседании кафедры микробиологии

« 23 » апреля 20 24 г.

Протокол № 8

Зав. кафедрой



О. Ф. Вятчина

Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.