




Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФГБОУ ВО «ИГУ»  
Кафедра почвоведения и оценки земельных ресурсов

УТВЕРЖДАЮ 

Декан биолого-почвенного факультета  
А. Н. Матвеев  
« 15 » апреля 20 19 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Наименование дисциплины: Б1.В.ДВ.10.02 «**БИОИНДИКАЦИЯ, БИОДИАГНОСТИКА И БИОТЕСТИРОВАНИЕ ПОЧВ**»

Направление подготовки: 06.03.02 «Почвоведение»

Тип образовательной программы: академический бакалавриат

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 № 4 от « 15 » 04 20 19 г.

Председатель  А.Н.Матвеев

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 6  
От « 10 » 04 20 19 г.

Зав. кафедрой  Н. И. Гранина

Иркутск 2019 г.

## Содержание

	стр.
1. Цели и задачи дисциплины .....	3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП .....	3
3. Требования к результатам освоения дисциплины .....	3
4. Объем дисциплины и виды учебной работы .....	4
5. Содержание дисциплины .....	4
5.1 Содержание разделов и тем дисциплины .....	4
5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами .....	6
5.3 Разделы и темы дисциплин и виды занятий .....	6
6. Перечень практических занятий	7
7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии) .....	8
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины: .....	8
а) основная литература .....	8
б) дополнительная литература .....	8
в) программное обеспечение .....	9
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	9
10. Образовательные технологии .....	10
11. Оценочные средства (ОС) .....	10

### **1. Цели и задачи дисциплины:**

**Цель** – ознакомление студентов с возможностями биодиагностики почв, включающей в себя две основных группы методов: биоиндикацию и биотестирование, для выявления состояния почв и причин и факторов их изменений.

#### **Задачи дисциплины:**

1. Знакомство с возможностями индикации разнообразных свойств и состояния почв, диагностики почвенных процессов по растительным ассоциациям, группам и видам растений и беспозвоночных, микроорганизмам и продуктам жизнедеятельности почвенных организмов.
2. Рассмотрение основных методов биологических исследований – ботанических, микробиологических, биохимических, зоологических.
4. Изучение биотестирования почв с помощью животных и растительных тест-систем.

### **2. Место дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина «Биоиндикация, биодиагностика и биотестирование почв» входит в профессиональный цикл дисциплин и является дисциплиной по выбору.

Изучению дисциплины предшествуют курсы «Почвоведение», «Биология почв», «Ботаника с основами геоботаники», «Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении» и ряд других образовательных и специальных дисциплин, являющихся теоретической базой данного курса.

Курс расширяет возможности специалистов-почвоведов при оценке состояния почв, как биокосных природных тел, с помощью биологических методов индикации и биотестирования.

Данная дисциплина является предшествующей для следующих дисциплин: «Радиационное загрязнение почв и земель», «Экологическая геохимия», «Эрозия и охрана почв», «Использование, деградация почвенного покрова», «Антропогенно-преобразованные почвы и техногенные поверхностные образования».

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 - владение методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной информации в области почвоведения, мелиорации, физики, химии, географии, биологии, экологии, эрозии почв, агрохимии и агрофизики, почвенно-ландшафтного проектирования, радиологии почв, охраны и рационального использования почв;

ОПК-2 - владение теоретическими основами исследования почвенного покрова природных и антропогенных объектов, а также организации и планирования работ по изучению почв;

ПК-1 - владение знаниями основ теории формирования и рационального использования почв.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:** о различных видах биодиагностики почв, об основных ее группах: биоиндикации и биотестировании; о современных методах почвенной биодиагностики; основных положениях и принципах в биодиагностике.

**Уметь:** применять различные методы биоиндикации и биотестирования для наблюдения и изучения за почвенными свойствами и их изменениями; интерпретировать данные, полученные в процессе исследования.

**Владеть:** методами наблюдения, описания, оценки почв и их состояния при различных видах биологических исследований; методами биодиагностики различных почвенных

свойств, а также антропогенных нарушений и индикации таких нарушений в почвах; методами биотестирования почв и воды.

**4. Объем дисциплины и виды учебной работы (разделяется по формам обучения)**

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестры			
		3			
Аудиторные занятия (всего)	54,0/1,5	54,0/1,5			
Из них объем занятий с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий	12,0/0,33	12,0/0,33			
В том числе:	-	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	54,0/1,5	54,0/1,5			
Контроль за самостоятельной работой студентов (КСР)	5,0/0,14	5,0/0,14			
Самостоятельная работа (всего)	49,0/1,36	49,0/1,36			
В том числе:	-	-	-	-	-
Домашнее задание	21,0/0,58	21,0/0,58			
Реферат	12,0/0,33	12,0/0,33			
Подготовка мультимедийных презентаций	16,0/0,45	16,0/0,45			
Вид промежуточной аттестации (Зачет)	-	-			
Контактная работа (всего)	59,0/1,64	59,0/1,64			
Общая трудоемкость	часы	108,0	108,0		
	зачетные единицы	3	3		

**5. Содержание дисциплины**

**5.1. Содержание разделов и тем дисциплины.**

**Тема 1.** Биологическая диагностика и индикация почв.

Взаимосвязь и взаимозависимость почвы как среды обитания с населяющими ее организмами. Методологические основания, принципы и основные проблемы биоиндикации состояния почв. Важнейшие методы биологических исследований – геоботанические, альгологические, микробиологические, биохимические, зоологические. Основные понятия: «биодиагностика почвенного процесса», «биоиндикаторы», «биологическая активность почвы», «биологическая продуктивность» и др. Основные принципы применения методов биоиндикации.

**Тема 2.** Фитодиагностика и индикация почв.

Основные теоретические положения и понятия фитоиндикации. Классификация индикаторов. Основные направления фитоиндикации. Экологическая сопряженность индикатора с индикатором. Частота встречаемости индикатора. Прямые и косвенные индикаторы. Общая значимость индикатора.

Индикация свойств почв. Индикационные признаки: флористические, морфологические, физиологические, фитоценологические. Понятие об экологических и эколого-ценотических группах растений. Отношение растений-индикаторов к увлажнению почв. Растения-индикаторы содержания элементов питания в почвах, кислотности почв, гранулометрического состава. Индикация степени засоленности почв.

Индикация в зонах тундры и лесотундры. Растения-индикаторы глубины протаивания почв. Индикация глубины снежного покрова.

Индикация почв лесной зоны. Понятие о коренных и производных лесных сообществах. Группы травянистых растений, используемых для индикации лесных почв. Индикация общего количества питательных элементов в почвах и других свойств почв по экологическим группам растений.

Индикация луговых почв лесной зоны. Первичные и вторичные луга. Индикационное значение группировки злаков по строению корневых систем. Растительные ассоциации и формации - индикаторы аллювиальных почв. Индикаторные группы растений - показатели глубины грунтовых вод. Индикация болотных почв лесной зоны. Группы растений-индикаторов заболачивания лесов.

Индикация в степной зоне. Приуроченность типов степей к типам почв по Е.М. Лавренко. Гидроиндикация и галоиндикация в степной зоне. Индикация в зонах пустыни и полупустыни. Комплексность растительного покрова как показатель комплексности почвенного покрова полупустыни. Гидроиндикация и галоиндикация в зонах пустыни и полупустыни.

**Тема 3.** Альгодиагностика и индикация почв.

Основные принципы почвенно-альгологических исследований. Зависимость альгосинузий от факторов среды и их зональные особенности. Использование альгосинузий для оценки плодородия почв.

**Тема 4.** Микробиологическая и биохимическая диагностика и индикация почв.

Населенность почвы микроорганизмами как показатель ее биогенности и активности биохимических процессов. Функциональная, морфологическая, таксономическая и экологическая структура микроорганизмов. Эколого-географическое распространение микроорганизмов в почвах, вертикальная поясность и состав почвенной микрофлоры.

Основные группировки почвенных микроорганизмов. Индикация состояния почв и диагностика почвообразовательных процессов с помощью отдельных таксономических групп микроорганизмов: актиномицетов, грибов, дрожжей.

Основные факторы, влияющие на состав и плотность почвенной микрофлоры. Показатели микробиологической активности почв. Различные методы определения количества микроорганизмов в почве. Состояние и стадии развития клеток микроорганизмов – как показатели почвенных условий.

Биохимические методы определения биологической активности почв. Ферментативная активность почв, ее эколого-генетические особенности. Диагностика антропогенных воздействий на почву по уровню ферментативной активности.

**Тема 5.** Зоодиагностика и индикация почв.

Значение беспозвоночных для жизни почвы. Систематика почвенных беспозвоночных: геобионтов и геофилов. Экологический стандарт, экологическая пластичность вида, «правило смены обитаний». Почвенные беспозвоночные – индикаторы физических, химических и биохимических свойств почв.

Основные группы почвенных животных: простейшие, микроартоподы, крупные беспозвоночные, позвоночные животные-землерои и др. Животные – как показатели обилия в почве растительных остатков, степени гумификации и характера накопления гумуса. Применение метода зоологической индикации почв для решения вопросов генезиса почв.

**Тема 6.** Биодиагностика и индикация антропогенно-нарушенных почв.

Основные положения биодиагностики антропогенных нарушений. Стандарты сравнения: абсолютные, относительные. Чувствительные и аккумулятивные биоиндикаторы. Уровни биоиндикации: биохимический и физиологический; морфологический и анатомический; флористический, фаунистический, хорологический и популяционно-динамический; ценотический и биогеоценотический; ландшафтный. Биодиагностика антропогенных воздействий на почву. Некоторые примеры почвенной диагностики различных антропогенных нарушений

**Тема 7.** Биотестирование.

Биотестирование как один из методов оценки состояния окружающей среды. Использование международных тест-систем для оценки состояния окружающей среды. Биотестирование почв с помощью животных и растительных тест-систем. Методы биотестирования, рекомендуемые для государственного экологического контроля.

### 5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин (вписываются разработчиком)								
		1	2	3	4	5	6	7		
1.	«Радиационное загрязнение почв и земель»		+			+				
2.	«Экологическая геохимия»		+	+	+	+	+	+		
3.	«Эрозия и охрана почв»		+							
4.	«Антропогенно-преобразованные почвы и техногенные поверхностные образования»				+	+	+	+		
5.	«Использование, деградация почвенного покрова»		+	+	+	+	+	+		

### 5.3. Разделы и темы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование темы	Виды занятий в часах					Всего
		Лекции	Практ. зан.	Семина	Лаб. зан.	СРС	
1.	<b>Тема 1.</b> Биологическая диагностика и индикация почв		2			3	5
2.	<b>Тема 2.</b> Фитодиагностика и индикация почв		12			10	22
3.	<b>Тема 3.</b> Альгодиагностика и индикация почв		6			6	12
4.	<b>Тема 4.</b> Микробиологическая и биохимическая диагностика и индикация почв		6			4	10
5.	<b>Тема 5.</b> Зоодиагностика и индикация почв		8			8	16
6.	<b>Тема 6.</b> Биодиагностика и индикация антропогенно-		8			8	16

	нарушенных почв.						
7.	<b>Тема 7.</b> Биотестирование		12			10	22
	<b>Всего</b>		54			49	105

## 6. Перечень практических занятий

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (часы)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1.	<b>Тема 1.</b>	Задачи и общие положения биологической диагностики и индикации почв.	2	Устный опрос	ОПК-1 ОПК-2
2.	<b>Тема 2.</b>	2.1. Знакомство с растениями-индикаторами различных почвенных свойств. Знакомство с изменениями морфологии растений при недостатке или избытке питательных элементов. 2.2. Определение растений, являющихся индикаторами кислотности почв. 2.3. Определение растений, являющихся индикатором гранулометрического состава почв. 2.4. Определение растений, являющихся индикаторами увлажненности и засоленности почв. 2.5. Ситуационные задачи.	4  2  2  2	Тесты Решение ситуационных задач	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
3.	<b>Тема 3.</b>	3.1. Знакомство с водорослями, являющимися индикаторами различных почвенных свойств. 3.2. Ситуационные задачи.	4  2	Решение ситуационных задач	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
4.	<b>Тема 4.</b>	4.1. Знакомство с микроорганизмами и ферментами, являющимися индикаторами различных почвенных свойств 4.2. Ситуационные задачи.	4  2	Решение ситуационных задач	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
5.	<b>Тема 5.</b>	5.1. Знакомство с видами животных, являющихся наиболее чувствительными к различным почвенным свойствам. 5.2. Изучение энтомофауны в почвенном образце и определение свойств почвы. 5.3. Ситуационные задачи.	4  2  2	Тесты Решение ситуационных задач	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
6.	<b>Тема 6.</b>	6.1. Знакомство со сменой растительности при зарастании отвалов и карьеров. 6.2. Ситуационные задачи.	4  4	Тесты Решение ситуационных задач	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
7.	<b>Тема 7.</b>	7.1. Знакомство с методами биотестирования 7.2. Определение фитотоксичности почв	4  4	Тесты Решение ситуационных задач	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1

		и воды по прорастанию семян и росту проростков (корешков). 7.3 Ситуационные задачи.	4	ых задач	
--	--	--	---	----------	--

## 7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)

Учебным планом не предусмотрены.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

### а) основная литература

1. Биодиагностика и биоиндикация почв : учебно-метод. пособие / Е. Г. Климентова, Л. М. Громов. - Ульяновск : УлГУ, 2004. - 64 с.

2. Чеснокова, С. М. Биологические методы оценки качества объектов окружающей среды : учеб. пособие. В 2 ч. Ч. 2. Методы биотестирования / С. М. Чеснокова, Н. В. Чугай. – Владимир : Изд-во Владим. гос. ун-та, 2008. – 92 с.

3. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / О.П. Мелехова, Е.И. Егорова, Т.И. Евсеева и др.; под ред. О.П. Мелеховой и Е.И. Егоровой. – М. Издательский центр «Академия», 2007. - 288 с.

### б) дополнительная литература

1. Безкорвайная И.Н. Биологическая диагностика и индикация почв: Краткий курс лекций/ Краснояр. гос. аграр. ун-т.- Красноярск, 2001.- 40 с.

2. Биоиндикация загрязнений наземных экосистем: Пер. с нем./ под ред. Р. Шуберта — М.: Мир, 1988. — 350 с.

3. В.Ф. Вальков. Влияние загрязнения тяжелыми металлами на фитотоксичность чернозема/ В.Ф. Вальков, С.И. Колесников, К.Ш. Казеев // Агрехимия. — 1997.6. — С. 50 — 55.

4. Егорова Е.И. Биотестирование и биоиндикация окружающей среды. Уч. пособие./ Е.И. Егорова, В.И. Белолипецкая — Обнинск: ИАТЭ, 2000. — 80с.

5. Илларионов С.А. Роль микромицетов в фитотоксичности нефтезагрязненных почв / С.А. Илларионов, А.В. Назаров, И.Г. Калачникова // Экология. — 2003. — № 5. — С. 341 — 346.

6. Илющенко В.П. Быстрое тестирование токсичности основанное на определении респираторной активности сперматозоидов и (или) инфузорий/ В.П. Илющенко // Экология. — 1995. — №1. — С. 63 — 67.

7. Кабиров Р.Р.. Разработка и использование многокомпонентной тест — системы для оценки токсичности почвенного покрова городской территории / Р.Р. Кабиров, А.Р. Сагитова, Н.В. Суханова // Экология. — 1997. — № 6 . — С. 408 — 411.

8. ПНД Ф Т 14.1:2:3:4.3 — 99. Методика определения токсичности воды и водных вытяжек из почвы и отходов по смертности и изменению плодовитости дафний

9. ПНД Ф Т 14.1:2:3:4.4 — 99. Методика определения токсичности воды по смертности и изменению плодовитости цериодафний.

10. Ратнер Е.И. Пути приспособления растений к условиям питания катионами в почве /Е.И. Ратнер // Проблемы ботаники. — М., 1950. — Вып. 1. — С. 427 — 448.

11. Трублаевич Ж.Н. . Оценка токсичности почв с помощью лабораторной культуры коллембол *Folmosia candida*/ Ж.Н. Трублаевич, Е.Н. Семенова // Экология. — 1997. — №5. —С. 377 —381.

11. Штина Э.А. Почвенные водоросли как экологические индикаторы /Э.А. Штина.// Ботан. журнал. — 1990. — N 4. — С.441 — 453.

13. Биоиндикация и биомониторинг. - М.: Наука, 1991.



14. Биологическая диагностика почв / под ред. Добровольского Г.В. М.: Наука, 1976.- 360 с.
15. Бутовский Р.О. Устойчивость комплексов почвообитающих членистоногих к антропогенным воздействиям / Р.О. Бутовский.- М., 2001.- 322 с.
16. Викторов С.В., Ремезова Г.Л. Индикационная геоботаника / С.В. Викторов, Г.Л. Ремезова. - М.: МГУ, 1988.
17. Напрасникова Е. В. Биодиагностика почв антропогенных систем / Е. В. Напрасникова // География и природные ресурсы. - 2001. - N 1. - С. 55-59.

#### **в) программное обеспечение**

DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal (Windows 10 Education 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine, Windows 7 Professional with Service Pack 1 32/64-bit (English) - Microsoft Imagine, Windows Server 2008 Enterprise and Standard without Hyper-V with SP2 32/64-bit (English) - Microsoft Imagine, Access 2016 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine, Access 2010 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine).

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. Microsoft Office Enterprise 2007 Russian Academic OPEN No Level.

Microsoft Windows XP Professional Russian Upgrade Academic OPEN No Level.

Office 365 профессиональный плюс для учащихся.

Zoom – платформа телекоммуникационных технологий, разработанная компанией Zoom Video Communications.

Educa - образовательный портал ИГУ.

#### **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):**

- Аудитория для проведения занятий лекционного типа. Аудитория оборудована: *специализированной (учебной) мебелью* на 48 посадочных мест; оборудована *техническими средствами обучения*, служащими для представления учебной информации большой аудитории по дисциплине: *учебно-наглядными пособиями*, обеспечивающими тематические иллюстрации по дисциплине.

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

- 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 Pentium G850, Монитор BenQ G252HDA-1 шт.; Системный блок Athlon 2 X2 250, Монитор BenQ G252HDA – 8 шт.; Системный блок Pentium D 3.0GHz, Монитор Samsung 740N – 3 шт.; Моноблок IRU T2105P – 2 шт.; Системный блок Pentium G3250, Монитор BenQ G955 – 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.

- Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Аудитория оборудована: Металлический стеллаж для хранения. Ноутбук ASUS K 40AB; Проектор Оверхед-Гена ОНР; Ионметр ЭВ-74, Весы ВТК-2 шт; Компрессорная установка; Микроскоп Полам С112; Микроскоп Биомед МС-1-Т ZOOM; Пламенный фотометр;

Спектрофотометр ААС-1; Центрифуга МРW-340; Центрифуга ЛСЛ-3; Экран на треноге Professional; Видеоокуляр TourCam – 3 шт; Микроскоп Полам С112; Микроскоп Биомед МС-1-Т ZOOM; Микроскоп стереоскопический МС-1- 4 шт; Навигатор Garmin-3шт; Нивелир; Прибор для исследования почвы Kecheng-3шт.

#### **10. Образовательные технологии:**

Для освоения дисциплины применяются следующие образовательные технологии:

- информационные методы с визуализацией учебного материала на лекциях и лабораторных занятиях (мультимедийный проектор и компьютер), использование видеофильмов для лучшего усвоения материалов разделов 1, 2, 3;
- дистанционная работа на сайте educa.isu.ru;
- дистанционное обучение на платформе zoom, с использованием презентаций, фотографий и учебных фильмов;
- интерактивные методы – создание объемных моделей минералов и работа с ними;
- основная работа по самостоятельному освоению материала студентами состоит в подготовке мультимедийных презентаций, рефератов, выполнении домашних заданий и к текущему контролю в виде тестирования.

#### **11. Оценочные средства (ОС):**

11.1. Оценочные средства для входного контроля – устный опрос.

11.2. Оценочные средства текущего контроля – рефераты, доклады

11.3. *Оценочные средства для промежуточной аттестации*

Форма промежуточной аттестации - *зачет*.

#### **Примеры ситуационных задач:**

1. Какие методы биотестирования Вы рекомендовали бы для оценки токсичности и возможности фиторемидации почв, загрязненных тяжелыми металлами? Опишите порядок работ при биотестировании этих почв и возможные варианты решения проблемы по полученным результатам.

2. При обсуждении вопроса о целесообразности использования шлаков металлургического завода для мелиорации почв сельскохозяйственного назначения решили определить их токсичность. Какие методы биотестирования Вы рекомендуете для этих целей? Опишите, как Вы будете проводить биотестирование: подготовку проб, выбор тест-организмов, тест-параметров, а также возможные варианты решения проблемы по результатам биотестирования.

3. Для решения вопроса о возможности использования рекультивированных почв для сельскохозяйственного использования было предложено исследовать их методами биотестирования. Какие методы биотестирования, с Вашей точки зрения, целесообразно применять в данном случае? Опишите порядок проведения работы и возможные варианты решения проблемы по полученным результатам.

4. Для решения вопроса о возможностях дальнейшего использования рекультивированных почв после их загрязнения нефтью (рекреация, сельскохозяйственное производство, строительство торгового центра) решено было провести их биотестирование. Какие методы биотестирования целесообразно использовать в данном случае и какое решение нужно принять в зависимости от полученных результатов?

5. При решении вопроса о возможности использования осадков сточных вод в качестве органических удобрений в сельском хозяйстве было предложено провести оценку их токсичности. Какие методы биотестирования целесообразно использовать в данном случае? Опишите порядок проведения работ, дайте характеристику тест-организмов и тест-параметров. Какое заключение необходимо дать в зависимости от полученных результатов о целесообразности использования этих осадков сточных вод?

6. В пойме реки расположено крупное мезотрофное озеро. Пригородный совхоз решил распахать луга вокруг озера и использовать для выращивания ранних овощей. Какие изменения произойдут в биоценозе этого озера через пять лет? Какие биологические методы Вы рекомендовали бы для

систематических наблюдений за изменениями экосистемы данного озера? Опишите эти методы и дайте прогноз изменениям экосистемы озера через 20 – 30 лет.

### Примеры тестов:

#### Вариант 1

1. При альгодиагностике почв что является индикатором?

1. Почва                      2. Водоросли                      3. Лишайники

2. К каким признакам относится изменение сообщества растений?

1. Ценоотические    2. Флористические    3. Морфологические    4. Физиологические

3. Перечислите 5 основных видов диагностики почв:

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_

4. Какие виды крупных почвенных беспозвоночных используются в зоодиагностике?

5. При каких масштабах антропогенной нагрузки индикаторы наименее эффективны?

1. Крупномасштабное    2. Территориально ограниченное    3. Локальное

6. Какая диагностика является наиболее быстрой?

1. Фитодиагностика.    2. Зоодиагностика    3. Альгодиагностика    4. Биохимическая

7. Какое растение указывает на почвы, богатые азотом?

1. чина луговая            2. крапива двудомная            3. скерда сибирская

8. Замедление роста корней и прорастания семян растений является индикатором..

1. химического загрязнения почв,

2. рекреационных нагрузок

3. биологического загрязнения почв

#### Вариант 2

1. При альгодиагностике почв что является индикатором, а что индикатором?

1. Почва                      2. Водоросли                      3. Лишайники

2. К каким признакам относится отсутствие или присутствие вида растения?

1. Ценоотические    2. Флористические    3. Морфологические    4. Физиологические

3. Перечислите 5 основных видов диагностики почв:

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_

4. Какие виды артопод используются в зоодиагностике?

5. При каких масштабах антропогенной нагрузки индикаторы наименее эффективны?

1. Крупномасштабное    2. Территориально ограниченное    3. Локальное

6. Какая диагностика является наиболее сложной?

1. Фитодиагностика.    2. Зоодиагностика    3. Альгодиагностика    4. Биохимическая

7. В каком грибе меньше всего накапливается радионуклеидов?

1. опенок            2. масленок            3. белый гриб            4. сыроежка

8. Экологическая замещаемость растительности это....

1. Когда одинаковая растительность формируется на разных местопрорастаниях

2. Когда разная растительность формируется на одинаковых местопрорастаниях

#### Вариант 3

1. При фитоиндикации почв что является индикатором, а что индикатором?

1. Почва                      2. Растение                      3. Горная порода

2. К каким признакам относятся внешние изменения растения?

1. Ценоотические 2.Биохимические 3.Морфологические 4. Физиологические

3.Перечислите 5 основных видов диагностики почв:

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_

4.Какие виды простейших животных используются в зоодиагностики?

5. При каких масштабах антропогенной нагрузке индикаторы наиболее эффективны?

1. Крупномасштабное 2. Территориально ограниченное 3. Локальное

6. Какая диагностика является наиболее легкой?

1. Фитодиагностика. 2.Зоодиагностика 3. Альгодиагностика

7. В каком грибе больше всего накапливается радионуклеидов?

1. опенок 2.масленок 3.белый гриб 4.сыроежка

8. Экологическая компенсация факторов это....

1. Когда одинаковая растительность формируется на разных местопроизрастаниях

2. Когда разная растительность формируется на одинаковых местопроизрастаниях

### Темы рефератов для СРС:

Тема 1.

1. Изучение биологических факторов почвообразования в трудах основоположников русской школы генетического почвоведения - В.В.Докучаева, П.А.Костычева, Н.А.Димо, В.Н.Сукачева, Б.Б.Полынова, Н.П.Ремезова и др.

2. История возникновения представлений о растениях-индикаторах почв и индикационной функции растительности. Связь растений с их местообитанием в работах античных авторов, русских ученых (М.В.Ломоносова, Н.А.Радищева).

Тема 2.

1. Фитоиндикация тундровых почв, их типов и разновидностей.

2. Фитоиндикация лесных почв: подзолистых, дерново-подзолистых, серых лесных почв.

3. Фитоиндикация луговых почв лесной зоны.

4. Фитоиндикация болотных почв лесной зоны.

5. Фитоиндикация почв степной зоны.

6. Фитоиндикация в зонах полупустыни и пустыни.

Тема 3.

1.Особенности альгосинузий в лесных почвах.

2.Особенности альгосинузий в степных почвах.

3.Особенности альгосинузий в почвах избыточного увлажнения.

Тема 4.

1. Виды почвенных микроорганизмов и приемы их идентификации; индикаторные виды, перспективные для целей диагностики почв.

2. Методы определения численности почвенных микроорганизмов.

3. Методы определения биологической активности почв.

4. Состав и распространение микроорганизмов в почвах разных типов (работы Я.П.Худякова, П.Х.Рахно, Э.А.Штины и др).

5. Почвенные ферменты как индикаторы биологической активности почв: каталаза, инвертаза, уреазы и др. (работы В.Ф.Купревича, А.Ш.Галстяна, Ф.Х.Хазиева и др).

Тема 5.

1. Влияние почвы как среды обитания на эволюцию насекомых (работы академика М.С.Гилярова).

2. Индикационное значение почвенных животных (работы Ф.Клементса, Э.Эвальда, П.Мюллера и др.). Современные исследования в области почвенной зоологии (работы И.В.Стебаева, Н.М.Черновой, Д.А.Криволупкого, М.М.Алейниковой и др.).

3. Черви; дождевые черви - люмбрициды, их приуроченность к определенным экологическим условиям и типам почв (работы А.А.Соколова, И.Н.Пономаревой и др.).

4. Насекомые и их биодиагностическое значение (работы Г.Ф.Курчевой, Ю.Б.Бызовой, Б.Р.Стригановой и др).
5. Позвоночные животные-землерои и их почвообразующая деятельность (работы Б.Д.Абатурова и др.).
6. Дождевые черви как фактор плодородия почв.

Тема 6.

1. Биологические показатели как необходимое дополнение к стандартным морфологическим, картографическим, химическим, физическим и др. методам почвенных анализов.
2. Биоиндикация и диагностика техногенной и антропогенной деградации почв и почвенного покрова.

Аттестация по курсу осуществляется при условии обязательного посещения занятий. Особое внимание уделяется практическим занятиям и защите итогового отчета. Балльная структура оценки:


- Посещение всех лекционных и практических занятий – до 18 баллов.
- Активная работа на практических и лекционных занятиях - до 20 баллов
- Предоставление реферата или подготовка доклада по выбранной тематике – до 30 баллов.
- Ответы за зачетные вопросы – до 42 баллов

**Всего – мах 100 баллов.**

**Шкала оценок:**

Зачтено – 60 -100 баллов; Не зачтено – менее 60 баллов.

**Разработчик:**

\_\_\_\_\_  старший преподаватель С.Л.Куклина

Программа рассмотрена на заседании кафедры почвоведения и оценки земельных ресурсов

« 10 » апреля 20 19 г.

Протокол № 6 Зав.кафедрой  Н. И. Гранина

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