



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»

Биолого-почвенный факультет

Кафедра почвоведения и оценки земельных ресурсов

УТВЕРЖДАЮ Биологический факультет
Декан биолого-почвенного факультета

А. Н. Матвеев

« 12 » 12 2021 г.

Рабочая программа дисциплины

Наименование дисциплины: Б1.В.3 «**БИОИНДИКАЦИЯ, БИОДИАГНОСТИКА И
БИОТЕСТИРОВАНИЕ 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 № 8 от « 12 » 12 2021 г.

Председатель А. Н. Матвеев

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 8
От « 13 » 04 2021 г.

Зав. кафедрой Н.И. Гранина

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	7
4.3.1 Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	9
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	10
4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)	10
V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	10
а) перечень литературы	10
б) базы данных, поисково-справочные и информационные системы.....	11
VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины	11
6.1. Учебно-лабораторное оборудование	11
6.2. Программное обеспечение	12
6.3. Технические и электронные средства обучения	12
VII. Образовательные технологии	12
VIII. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации	13

I. ЦЕЛЬ 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:

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.
3. Изучение биотестирования почв с помощью животных и растительных тест-систем.

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Биоиндикация, биодиагностика и биотестирование почв» относится к блоку 1 вариативной части «Дисциплины» учебного плана по направлению 06.03.02 «Почвоведение» профиль «Управление земельными ресурсами», изучается в 3 семестре.

Изучению дисциплины предшествуют курсы «Почвоведение», «Основы биологии», «Геоботаника», «Минералогия почв» 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: «Биология почв», «Биогеохимия», «Эрозия и деградация почв», «Общая экология», «Агроэкология».

III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

ПК-3: Способен к организации и проведению полевого, камерального, лабораторного этапов агрохимического обследования почв; владеть методами биоиндикации, агроэкологического мониторинга, агрохимической оценки почв и земель; управлять гумусным состоянием и оптимизировать плодородие почв; решать задачи агрохимии и агропочвоведения; применять системный подход в области экономической оценки почв, природопользования.

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

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ПК-3: Способен к организации и проведению полевого, камерального, лабораторного этапов агрохимического обследования почв;	ИДК ПК 3.1 Способен к организации и проведению полевого, камерального, лабораторного этапов агрохимического обследования почв;	Знать: о различных видах биодиагностики почв, об основных ее группах: биоиндикации и биотестировании. Уметь: применять различные методы биоиндикации и биотестирования для наблюдения и изучения за почвенными свойствами и их изменениями

<p>владеть методами биоиндикации, агроэкологического мониторинга, агрохимической оценки почв и земель; управлять гумусным состоянием и оптимизировать плодородие почв; решать задачи агрохимии и агропочвоведения; применять системный подход в области экономической оценки почв, природопользования.</p>	<p>владеет методами биоиндикации, агроэкологического мониторинга, агрохимической оценки почв и земель.</p>	<p>Владеть: методами наблюдения, описания, оценки почв и их состояния при различных видах биологических исследований</p>
	<p><i>ИДК ПК 3.2</i> Применяет системный подход при экономической оценке почв, проектировании в области природопользования и контроле за состоянием агросистем.</p>	<p>Знать: о современных методах почвенной биодиагностики; основных положениях и принципах в биодиагностике. Уметь: применять полученные знания при интерпретации данных, полученных в процессе исследования антропогенных, в том числе, агросистем. Владеть: методами биодиагностики различных почвенных свойств, а также антропогенных нарушений и индикации таких нарушений в почвах; методами биотестирования почв и воды.</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 44 часа.

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. Биологическая диагностика и индикация почв	3	6	-	2	-		4	Устный опрос, КСР
2	Тема 2. Фитодиагностика и индикация почв	3	14	-	4	6		4	Презентации, КСР
3	Тема 3. Альгодиагностика и индикация почв	3	8	-	2	2		4	Устный опрос, КСР
4	Тема 4. Микробиологическая и биохимическая диагностика и индикация почв	3	6	-	2	2		2	Устный опрос, КСР
5	Тема 5. Зоодиагностика и индикация почв	3	8	-	2	2		4	Презентации, КСР
6	Тема 6. Биодиагностика и индикация антропогенно-нарушенных почв.	3	8		2	2		4	Устный опрос, КСР
7	Тема 7. Биотестирование	3	12		4	4		4	Устный опрос, КСР

	Итого		62		18	18		26	
--	-------	--	-----------	--	-----------	-----------	--	-----------	--

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.)		
3	Тема 1. Биологическая диагностика и индикация почв	Выполнение домашнего задания, Подготовка к устному опросу	1-2 неделя	4	Домашнее задание, Устный опрос	См. п. V, educa.isu.ru
3	Тема 2. Фитодиагностика и индикация почв	Выполнение домашнего задания, Составление презентации	3-4 неделя	4	Домашнее задание, презентация	См. п. V, educa.isu.ru
3	Тема 3. Альгодиагностика и индикация почв	Выполнение домашнего задания, Подготовка к устному опросу	5-6 неделя	4	Домашнее задание, Устный опрос	См. п. V, educa.isu.ru
3	Тема 4. Микробиологическая и биохимическая диагностика и индикация почв	Выполнение домашнего задания, Подготовка к устному опросу	7-8 неделя	2	Домашнее задание, Устный опрос	См. п. V, educa.isu.ru
3	Тема 5. Зоодиагностика и индикация почв	Выполнение домашнего задания, Составление презентации	9-10 неделя	4	Домашнее задание, презентация	См. п. V, educa.isu.ru
3	Тема 6. Биодиагностика и индикация антропогенно-нарушенных почв.	Выполнение домашнего задания, Подготовка к устному опросу	11-12 неделя	4	Домашнее задание, Устный опрос	См. п. V, educa.isu.ru
3	Тема 7. Биотестирование	Выполнение домашнего задания, Подготовка к устному опросу	13-14 неделя	4	Домашнее задание, Устный опрос	См. п. V, educa.isu.ru
Общий объем самостоятельной работы по дисциплине (час) – 26						
Из них объем самостоятельной работы с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (час) - 26						

4.3. Содержание 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 индикатом. 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 таксонометрических 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.

4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (часы)		Оценочные средства	Формируемые компетенции
			Всего часов	Из них практическая подготовка		
1	Тема 2. Фитодиагностика и индикация почв	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.	6		Тесты Решение ситуационных задач	ПК-3 ИДК _{ПК3.1} ИДК _{ПК3.2}
2	Тема 3. Альгодиагностика и индикация почв	3.1. Знакомство с водорослями, являющимися индикаторами различных почвенных свойств. 3.2. Ситуационные задачи.	2		Решение ситуационных задач	ПК-3 ИДК _{ПК3.1} ИДК _{ПК3.2}
3	Тема 4. Микробиологическая и биохимическая диагностика и индикация почв	4.1. Знакомство с микроорганизмами и ферментами, являющимися индикаторами различных почвенных свойств 4.2. Ситуационные задачи.	2		Решение ситуационных задач	ПК-3 ИДК _{ПК3.1} ИДК _{ПК3.2}
4	Тема 5. Зоодиагностика и индикация почв	5.1. Изучение энтомофауны в почвенном образце и определение свойств почвы. 5.2. Ситуационные задачи.	2		Тесты Решение ситуационных задач	ПК-3 ИДК _{ПК3.1} ИДК _{ПК3.2}
5	Тема 6. Биодиагностика и индикация антропогенно-нарушенных почв.	6.1. Знакомство со сменой растительности при зарастании отвалов и карьеров. 6.2. Ситуационные задачи.	2		Тесты Решение ситуационных задач	ПК-3 ИДК _{ПК3.1} ИДК _{ПК3.2}
6	Тема 7. Биотестирование	7.1. Знакомство с методами биотестирования 7.2. Определение фитотоксичности почв и	4		Тесты Решение ситуационных задач	ПК-3 ИДК _{ПК3.1} ИДК _{ПК3.2}

		воды по прорастанию семян и росту проростков (корешков).				
--	--	---	--	--	--	--

4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа в рамках курса предполагает следующие действия: просмотр лекционного материала; знакомство с дополнительной литературой или информацией из Интернет-источников по предложенным темам; выполнение предложенного преподавателем задания, обсуждение заданных домашних заданий на практических занятиях, если это предусмотрено планом.

Виды самостоятельной работы: выполнение домашних заданий, составление презентаций, подготовка к устному опросу.

Требование к домашнему заданию.

1. Домашнее задание должно выполняться в тетради для практических работ и домашних заданий.
 2. Обязательно указание даты выполнения задания.
 3. Оформление и сопутствующий текст должны соответствовать заданию.
- Максимальное количество за выполненное задание - 5 баллов.

Требования к презентации

1. Мультимедийная презентация должна иметь титульный слайд и содержать 5-7 слайдов.
 2. Текст и его оформление должны соответствовать избранной теме.
 3. Информация, содержащаяся в презентации не должна повторять лекционный материал.
 4. На последнем слайде презентации необходимо указать источники используемой информации.
- Максимальное количество за компьютерную презентацию - 10 баллов.

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

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) перечень литературы

основная литература:

1. 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.

дополнительная литература:

1. Биоиндикация загрязнений наземных экосистем: Пер. с нем./ под ред. Р. Шуберта — М.: Мир, 1988. — 350 с.
2. 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.
3. Егорова Е.И. Биотестирование и биоиндикация окружающей среды. Уч. пособие./ Е.И. Егорова, В.И. Белолипецкая — Обнинск: ИАТЭ, 2000. — 80с.

4. Илларионов С.А. Роль микромицетов в фитотоксичности нефтезагрязненных почв / С.А. Илларионов, А.В. Назаров, И.Г. Калачникова // Экология. — 2003. — № 5. — С. 341 — 346.
5. Илющенко В.П. Быстрое тестирование токсичности основанное на определении респираторной активности сперматозоидов и (или) инфузорий/ В.П. Илющенко // Экология. — 1995. — №1. — С. 63 — 67.
6. 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.
7. 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
8. ПНД Ф Т 14.1:2:3:4.4 — 99. Методика определения токсичности воды по смертности и изменению плодовитости цериодафний.
9. Ратнер Е.И. Пути приспособления растений к условиям питания катионами в почве /Е.И. Ратнер // Проблемы ботаники. — М., 1950. — Вып. 1. — С. 427 — 448.
10. 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.
- 12.Биоиндикация и биомониторинг. - М.: Наука, 1991.
- 13.Биологическая диагностика почв/ под ред. Добровольского Г.В. М.: Наука, 1976.- 360 с.
- 14.Бутовский Р.О. Устойчивость комплексов почвообитающих членистоногих к антропогенным воздействиям /Р.О. Бутовский.- М., 2001.- 322 с.
- 15.Викторов С.В., Ремезова Г.Л. Индикационная геоботаника / С.В. Викторов, Г.Л. Ремезова. - М.: МГУ, 1988.
- 16.Напрасникова Е. В. Биодиагностика почв антропогенных систем / Е. В Напрасникова //География и природные ресурсы. - 2001. - N 1. - С. 55-59.

б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Федеральный центр информационно- образовательных ресурсов (ФЦИОР) – Режим доступа: // <http://fcior.edu.ru>
2. Российский портал открытого образования – Режим доступа: // <http://www.openet.edu.ru>
3. База данных и поисковая система Научной библиотеки ИГУ – Режим доступа: // <http://library.isu.ru>
4. Infolio – Университетская электронная библиотека. – Режим доступа: <http://www.infoliolib.info>
5. Почвенный музей им. Докучаева. – Режим доступа: <http://soilmuseum.by.ru>

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-лабораторное оборудование:

При изучении основных разделов дисциплины, проведении лабораторных работ используются аудитории, оснащённые современными техническими средствами обучения: (компьютеры, мультимедийный проектор, DVD-плеер).

Реализация программы дисциплины «Биоиндикация, биодиагностика и биотестирование почв» предполагает для проведения практических работ наличие раздаточного материала, имеющегося в фондах Восточно-Сибирского музея почвоведения им. И.В. Николаева

Коллекция почвенных монолитов,

Коллекция почвенных микромонолитов,
 Коллекция фотографий кафедры почвоведения,
 Гербарий распространенных растений западного Прибайкалья,
 Коллекция горных пород и минералов и др.

6.2. 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.

Teams – это корпоративная платформа, которая включает чат, онлайн-встречи, приложения, обмен и совместную работу над файлами. разработана Microsoft Teams

Educa - образовательный портал ИГУ.

6.3. Технические и электронные средства:

На лекциях используются мультимедийные презентации для демонстрации фотографий, схем и рисунков, на семинарских занятиях - видеofilмы для лучшего освещения отдельных разделов дисциплины.

VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для освоения дисциплины «Биоиндикация, биодиагностика и биотестирование 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 студентов к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей студентов.

- *Практическое занятие* – это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленное на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы, которое формирует практические умения. Одной из форм практических занятий в вузе является семинар.

- *Коллоквиум* – вид учебного занятия, проводимого с целью проверки и оценивания знаний учащихся. Коллоквиум может проводиться в форме индивидуальной беседы преподавателя со студентом или как массовый опрос. В ходе группового обсуждения студенты учатся высказывать свою точку зрения по определенному вопросу, защищать

свое мнение, применяя знания, полученные на занятиях по предмету. В ходе коллоквиума могут также проверяться письменные работы студентов.

- *Самостоятельная работа студентов* (см. п. 6.2).

- *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 «Зоология беспозвоночных» 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 «Биоиндикация, биодиагностика и биотестирование почв» используются следующие формы текущего контроля:

- устный опрос;
- домашняя работа;
- презентация;
- решение ситуационных задач;
- тестирование.

Фонд оценочных средств включает:

- задания для домашних работ,
- вопросы для итогового тестирования;
- темы для домашних заданий и устного опроса для СРС;
- критерии оценки знаний студентов.

Назначение оценочных средств: выявить сформированность компетенций ПК-3.

Примеры ситуационных задач:

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

2. рекреационных нагрузок
3. биологического загрязнения почв

Вариант 2

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

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 местопроизрастаниях
 2. Когда разная растительность формируется на одинаковых местопроизрастаниях

Вариант 3

1. При фитоиндикации почв что является индикатором, а что индикатом?
 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 для домашних заданий и устного опроса 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. Польшова, 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.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации в форме зачета

Форма промежуточной аттестации – **зачет**. Система оценок: согласно БРС ФГБОУ ВО ИГУ. 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 заявленных в п.3

компетенций: ПК-3.

Аттестация по курсу «Биоиндикация, биодиагностика и биотестирование почв» осуществляется при условии обязательного посещения занятий. Особое внимание уделяется самостоятельной проработке материала. Балльная структура оценки:

- Активная работа на практических занятиях - до 10 баллов;
- Наличие лекций и выполнение практических заданий - до 10 баллов;
- Самостоятельная работа студентов - до 40 баллов;
- Подготовка и представление презентаций - до 10 баллов.
- Итоговое тестирование – до 30 баллов.
- Отсутствие на лекциях и семинарских занятиях без уважительной причины: минус 5 баллов из общего рейтинга.

Всего – максимум 100 баллов.

Шкала оценок:

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

Разработчик:


(подпись)

доцент
(занимаемая должность)

С.Л. Куклина
(инициалы, фамилия)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО № 919 от 07.08.2020 по направлению 06.03.02 «Почвоведение», профилю подготовки «Управление земельными ресурсами» и ПС 13.023 Агрохимик-почвовед № 551 от 02.09 2020.

Программа рассмотрена на заседании кафедры почвоведения и оценки земельных ресурсов.

« 13 » 04 2021 г.

Протокол № 8 Зав. кафедрой  Н.И. Гранина

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