Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
факультет Почвоведения

УТВЕРЖДАЮ

и.о. декана П.В.Красильников /_____ /

«___» _____20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины:

Биологическая диагностика почв

Уровень высшего образования:

Магистратура

Направление подготовки (специальность):

05.04.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль) ОПОП:

Экотехнологии

Форма обучения: очная

Москва 2023

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки 05.04.06 «Экология и природопользование» программы магистратуры

ОС МГУ, утвержденный решением Ученого совета МГУ имени М.В.Ломоносова от 28 декабря 2020 года (протокол №7).

1. **Место дисциплины в структуре ОПОП:** относится к вариативной части ОПОП, является дисциплиной по выбору

2. **Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия:** Перед началом обучения магистрами должны быть освоены такие дисциплины как «Экология», «Общая биология», «Почвоведение», «Ботаника с основами геоботаники».

3. **Планируемые результаты обучения в результате освоения дисциплины, соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников:**

Компетенции выпускников (коды)	**Индикаторы (показатели) достижения компетенций**	**Планируемые результаты обучения по дисциплине, сопряженные с компетенциями**
МПК-2 Способность использовать знания современных экологических технологий для обоснования выбора оптимальных технологий, обеспечивающих минимизацию экологических рисков для окружающей среды;	**МПК-2.1** Использует знания современных экологических технологий для обоснования выбора оптимальных технологий, обеспечивающих минимизацию экологических рисков для окружающей среды.	**Знать** основные интегральные микробиологические, биохимические, зоологические методы, а также методы фитоиндикации с основами биоморфного анализа; **Уметь** использовать методы учета, определения и анализа микро- ,мезо- и макрофауны почв, а также методы, применяемые в фитоиндикации, включая биоморфный и фитолитный анализ. Уметь проанализировать полученные результаты, включая результаты спорово-пыльцевого анализа.
МПК-3 Способность использовать современные методы получения, анализа информации, оценки и прогноза состояния окружающей среды, в том числе методы имитационного и математического моделирования.	**МПК-3.1** Использует современные методы получения, анализа информации, оценки и прогноза состояния окружающей среды, в том числе методы имитационного и математического моделирования.	**Иметь опыт деятельности** по определению флоры и фауны беспозвоночных животных почв, а также проведению биоморфного анализа почв.

4. **Объем дисциплины** 3 з.е., в том числе 72 академических часов на контактную работу обучающихся с преподавателем, 36 академических часов на самостоятельную работу обучающихся.

5. **Формат обучения** очный *(дисциплина проводится с использованием дистанционных образовательных технологий)*

6. **Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам, с указанием отведенного на них количества академических часов, и виды учебных занятий**:

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины / форма текущей аттестации	Всего (часы)	В том числе							
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем)					**Самостоятельная работа обучающегося**		
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (семинары)	Занятия семинарского типа (лабораторные)	Занятия семинарского типа (практические)	**Всего**	Анализ литературы	Подготовка рефератов и презентаций	**Всего**
Раздел I. Зоологические методы индикации почв									
Тема 1. Метод биологической индикации почв.	8	4	2			6	2		2
Тема 2. Основные понятия биогеографии.	6	2	2			4	2		2
Тема 3. Почвенная микрофауна.	7	2	1		2	5	2		2
Тема 4. Биогенная аккумуляция химических элементов в почвах.	7	2	1		2	5	2		2
Тема 5. Почвенная мезофауна: нематоды.	6	2	1		1	4	2		2
Тема 6. Почвенная мезофауна: микроартроподы.	6	2	1		1		2		2

Тема 7. Макрофауна.	8	2	1		1	4	2	2	4
Тема 8. Современные методы математической обработки результатов биоиндикации.	4	2	1		1	4			
Форма текущей аттестации по разделу –	Устное и письменное тестирование, подготовка рефератов и докладов с презентацией								
Раздел II. Фитоиндикация (индикационная геоботаника)									
Тема 1. Основные теоретические положения и понятия фитоиндикации	6	2	2			4	2		2
Тема 2. Краткая история фитоиндикации.	6	2	2			4	2		2
Тема 3. Индикаци свойств почв.	6	2	2			4	2		2
Тема 4. Палеоиндикация почв.	6	2	2			4	2		2
Тема 5. Индикация в зонах тундры и лесотундры.	6	2			2	4	2		2
Тема 6. Индикация лесных почв.	6	2			2	4	2		2

Тема 7. Индикация почв под травяными сообществами (луговых почв лесной зоны, лесостепных и степных почв)	6	2			2	4	2		2
Тема 8. Индикация болотных биогеоценозов и процессов заболачивания в лесной зоне.	8	2			2	4	2	2	4
Тема 9. Индикация в техногенно нарушенных экосистемах лесной зоны.	5	2			2	4	1		1
Форма текущей аттестации по разделу –	Устное и письменное тестирование, подготовка рефератов и докладов с презентацией								
Промежуточная аттестация	зачет						1		
Итого:	**108**	**72**					**36**		

Подробное содержание разделов и тем дисциплины:

Раздел I. Зоологические методы индикации почв

Тема 1. Метод биологической индикации почв.

История метода. Характеристика почвы как среды обитания. Методологические основания и принципы биоиндикации состояния почв. Микробиологические интегральные методы. Биохимические методы. Зоологические методы. Понятие о геобионтах, геофилах, геоксенах. Раз мерная классификация почвенной фауны. Основные представления о зоологической индикации. История изучения. Роль работ М.С.Гилярова, Д.А.Криволуцкого, Б.Р.Стригановой для проблем зооиндикации.

Тема 2. Основные понятия биогеографии.

Области географического распределения. Структура ареалов. Биотические царства и области суши. Факторы географического распространения. Природная зональность и почвенная фауна. Основной факторы широтной зональности - солнечная радиация количество влаги. Таксономическая система почвенно-географического районирования: 1) почвенно-биоклиматический пояс, 2) почвенно-биоклиматическая область, 3) почвенная зона, 4) почвенная провинция, 5) почвенный округ, 6) почвенный район и ее соотношение с системой биогеографического районирования.

Тема 3. Почвенная микрофауна.

Почвенные простейшие. Раковинные амебы, их особое положение в индикации свойств почв. Морфологическое строение, систематика, географическое распространение, особенности экологии. Индикация кислотности почвенных растворов, уровня грунтовых вод, влажности почв, типа органического вещества.

Практическая часть. Просмотр приготовленных препаратов с почвенными простейшими (световые биологические микроскопы).

Тема 4. Биогенная аккумуляция химических элементов в почвах.

Биоаккумуляция кремнезема в почвах животными и растениями. Морфологическая классификация биогенного кремнезема почв. Фитолитный анализ, история метода, области практического применения.

Практическая часть. Определение фитолитных спектров почв на постоянных препаратах (световые биологические микроскопы).

Тема 5. Почвенная мезофауна: нематоды.

Почвенные нематоды. Эколого-трофические группы. Географические особенности распространения почвенных нематод. Возможности индикации физических и химических характеристик почвы. Методы сбора и определения. Интерпретация результатов учета.

Практическая часть. Знакомство с морфологическим строением почвенных нематод. Определение представителей основных родов почвенных нематод (световые биологические микроскопы).

Тема 6. Почвенная мезофауна: микроартроподы.

Группа почвенных обитателей, объединяющая животных размером до 2 мм. Клещи (Acari). Адаптивные типы клещей. Особенности географического рапсространения. Роль в почвообразовательных процессах. Коллемболы (Colembola). Особенности строения. Основные жизненные формы. Основные методы сбора и определения материала.

Практическая часть. Изучение и зарисовка под бинокуляром отдельных представителей микроартропод.

Тема 7. Макрофауна.

Общая характеристика основных представителей. Дождевые черви (Lumbricidae), многоножки (Myriapoda), ракообразные (Onyscoidea), моллюски (Gastropoda), насекомые, паукообразные. Основные экологические и трофические группы. Особенности распространение. Вклад в процессы оструктуривания и гумификации почв. Методы сбора, фиксации и учета крупных почвенных беспозвоночных.

Практическая часть. Разборка проб с почвенной мезофауной, определение систематических групп, определение количества и биомассы мезофауны, работа с определителями (бинокулярные микроскопы).

Тема 8. Современные методы математической обработки результатов биоиндикации. Оценка α - разнообразия. Индексы видового богатства и видового разнообразия: индекс Шеннона, Симпсона, Пиелу, Менхинека. Структура доминирования. Сравнительный анализ. Коэффициент фаунистического сходства Жаккара. Кластерный анализ. Канонический корреспондентский анализ. Основные программы обработки данных на ПК - пакеты “Statistica”, “Tilia”, “MVSP”, “Canoco”, PAST, EXCEL.

Практическая часть. Расчет перечисленных показателей.

Раздел II. Фитоиндикация (индикационная геоботаника)

Тема 1. Основные теоретические положения и понятия фитоиндикации. Теория индикаторов. Предпосылки использования фитоиндикации в почвоведении. Классификация индикаторов. Основные направления фитоиндикации. Геоиндикация, гидроиндикация, галоиндикация, индикация полезных ископаемых, индикация естественных и антропогенных процессов. Лихеноиндикация и ее особенности. Педоиндикация - одно из важнейших направлений фитоиндикации. Индикация по видам и по сообществам. Экологическая сопряженность индикатора с индикатом. Частота встречаемости индикатора. Общая значимость индикатора.

Тема 2. Краткая история фитоиндикации. Указания на растения-индикаторы в работах античных и средневековых авторов. Высказывания европейских и русских ученых о взаимосвязи растений и окружающей среды в XVIII в. и первой половине XIX в. Создание теоретического фундамента геоботанической индикации почв. Значение работ В.В.Докучаева и его школы. Классические работы В.Н.Сукачева. Первые индикационные работы А.Я. Гордягина, Б.А. Келлера и др. Школа экологической ординации Л.Г.Раменского. Индикационные исследования Б.В.Виноградова, С.В.Викторова и др. Развитие фитоиндикации за рубежом в XX в.

Тема 3. Индикация свойств почв. Понятие об экологических и эколого-ценотических группах растений. Отношение растений-индикаторов к грунтовому увлажнению и степени увлажнения почв. Растения-индикаторы содержания элементов питания в почвах. Индикаторы содержания кальция и азота в почвах. Растения-индикаторы кислотности почв. Фитоиндикация гранулометрического состава почв. Индикация степени засоленности почв. Типы приспособления растений-индикаторов к засолению. Галотолерантность растений-индикаторов.

Практическая часть. Знакомство с гербарием растений –индикаторов засоления почв.

Тема 4. Палеоиндикация почв. Фитолитный метод. Индикационно-информативные формы фитолитов у различных систематических групп растений. Профильное распределение фитолитов и его значение для индикации погребенных и деградированных органогенных горизонтов. Спорово-пыльцевой анализ. Основные предпосылки его применения для целей фитоиндикации. Спорово-пыльцевые спектры почв основных природных зон (степной, лесной, тундровой). Группировка компонентов спорово-пыльцевого спектра по степени летучести (по В.П. Гричуку). Особенности интерпретации данных спорово-пыльцевого анализа для почв под различными растительными сообществами.

Тема 5. Индикация в зонах тундры и лесотундры. Отношение растений к мерзлотным почвам и породам. Индикация почв в зоне арктических пустынь. Растения-индикаторы гранулометрического состава почв тундры, лесотундры. Индикация степени гидроморфности тундровых почв. Индикация морских, аллювиальных и озерно-болотных отложений. Растения-индикаторы глубины протаивания почв. Индикация глубины снежного покрова.

Практическая часть. Знакомство с гербарием растений-индикаторов почв тундровой зоны.

Тема 6. Индикация лесных почв. Использования лесной типологии для индикации лесных почв. Растения-индикаторы таёжных и серых лесных почв. Понятие о коренных и производных лесных сообществах. Классические схемы эколого-фитоценотических рядов типов ельников и сосняков для европейской части России. Индикация геоморфологических условий, литологического состава поверхностных отложений, глубины залегания почвенно-грунтовых вод, продуктивности лесных почв по классу бонитета древостоя. Индикация оглеенности, общего количества питательных элементов в почвах, обеспеченности почв азотом и других свойств почв по экологическим группам растений.

Практическая часть. Знакомство с гербарием растений-индикаторов почв лесной зоны.

Тема 7. Индикация почв под травяными сообществами (луговых почв лесной зоны, лесостепных и степных почв). Понятие луга по А.П.Шенникову. Первичные и вторичные луга. Индикационное значение группировки злаков по строению корневых систем. Растительные ассоциации и формации - индикаторы типов, подтипов и разновидностей аллювиальных луговых почв. Индикаторные группы растений - показатели обеспеченности элементами питания и кислотности почв. Экологические шкалы Л.Г. Раменского и Х. Элленберга. Особенности фитоиндикации в степной зоне. Приуроченность типов степей к типам и подтипам почв (на примере степной зоны Казахстана). Гидроиндикация. Особенности фитоиндикации в пустынях и полупустынях.

Практическая часть. Знакомство с гербарием растений-индикаторов почв луговых биогеоценозов.

Тема 8. Индикация болотных биогеоценозов и процессов заболачивания в лесной зоне. Экогенетическая классификация болот (по С.В. Тюремнову) и ее значение для индикации болотных почв. Типология болот в англоязычной литературе. Растения-индикаторы верховых, низинных, переходных болот. Общая схема процесса заболачивания и его индикация. Индикация степени окисленности болотных вод. Индикация степени влияния болот на окружающие биогеоценозы по растительности лаггов. Индикация мощности и строения торфяной залежи. Работы О.Л. Лисс, Н.А. Березиной, Н.И. Нейштадта и др.

Знакомство с гербарием растений-индикаторов почв болотных биогеоценозов.

Тема 9. Индикация в техногенно нарушенных экосистемах лесной зоны. Основные виды нарушения почв лесной зоны в районах воздействия нефтедобычи и возможности их индикации. Растения-индикаторы загрязнения нефтью таежных и торфяных почв. Растения-индикаторы солевого загрязнения таежных и торфяных почв. Фитоиндикация техногенных геохимических аномалий в городских условиях.

7. **Фонд оценочных средств для оценивания результатов обучения по дисциплине**:

7.1. **Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля:**

Примерная тематика рефератов, докладов с презентациями:

1. Зоологический метод диагностики почв;
2. Особенности пространственного распределения раковинных амеб в равнинных ландшафтах европейской части России;
3. Роль микроартропод в превращении органического вещества таежных почв;
4. Возможности использования данных по зооиндикации в палеопочвоведении;
5. Использование данных по почвенной биоте в оценке степени антропогенного воздействия на почвенный покров;
6. Фитоиндикация водного режима пойменных почв;
7. Фитоиндикация богатства почв таёжной зоны методами экологической ординации;
8. Фитоиндикация болотных почв;
9. Роль методов фитоиндикации в почвенно-географических исследованиях;
10. Развитие фитоиндикационных исследований за рубежом.

7.2. **Типовые контрольные вопросы, задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации:**

1. Основы метода биологической диагностики почв;
2. Интегральные методы биодиагностики;
3. Зоологические методы индикации почв;
4. История использования биологических методов в индикации почв;
5. Соотношение почвенно-географического районирования с биогеографическим районированием;
6. Основные размерные группы почвенных беспозвоночных животных.
7. Геобионты, геофилы, геоксены.
8. Представители микрофауны: инфузории, жгутиконосцы, амебы. Роль раковинных амеб в индикации почвенных условий. Методы сбора и определения.
9. Особенности биогенной аккумуляции химических элементов в почвах.
10. Почвенная мезофауна. Методы сбора и определения нематод.
11. Почвенная мезофауна. Особенности изучения микроартропод.
12. Общая характеристика основных представителей макрофауны (дождевые черви, многоножки, ракообразные, насекомые, паукообразные): основные экологические и трофические группы; географическое распространение; вклад в процессы оструктуривания и гумификации почв. Методы сбора, фиксации и учета крупных беспозвоночных животных.

13. Морфологическая классификация зоогенных структур по их принадлежности к разным систематическим группам почвенной мезо- и макрофауны.
14. Современные методы математической обработки результатов, полученных с применением биологических методов диагностики почв.
15. Основные направления фитоиндикации.
16. Значение работ В.В.Докучаева и его школы для становления индикационной геоботаники.
17. Индикация свойств почв.
18. Понятие об экологических и эколого-ценотических группах.
19. Фитоиндикация гранулометрического состава почв.
20. Индикация степени засоленности почв.
21. Палеоиндикация почв. Фитолитный метод.
22. Индикация в зонах тундры и лесотундры. Отношение растений к мерзлотным почвам и породам.
23. Растения-индикаторы таёжных и серых лесных почв. Понятие о коренных и производных лесных сообществах.
24. Классические схемы эколого-фитоценотических рядов типов ельников и сосняков для европейской части России.
25. Индикация оглеенности, общего количества питательных элементов в почвах, обеспеченности почв азотом и других свойств почв по экологическим группам растений. Фитоиндикация нарушений почв таежной зоны, вызванных воздействием нефтедобывающего комплекса.
26. Фитоиндикация техногенных геохимических аномалий в мегаполисах таежной зоны на примере г. Москвы.
27. Экологические шкалы Л.Г.Раменского и Х.Элленберга.
28. Экогенетическая классификация болот (по С.В.Тюремнову) и ее значение для индикации болотных почв. Особенности фитоиндикации в степной зоне. Приуроченность типов степей к типам и подтипам почв (на примере степной зоны Казахстана). Гидроиндикация.

8. **Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине:**

В таблице представлена шкала оценивания результатов обучения по дисциплине. Уровень знаний обучающегося оценивается на "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно".

Оценка "отлично" выставляется, если обучающийся демонстрирует сформированные систематические знания, умения и навыки их практического использования. Оценка "хорошо" ставится, если при демонстрации знаний, умений и навыков студент допускает отдельные неточности (пробелы, ошибочные действия) непринципиального характера. При несистематических знаниях, демонстрации отдельных (но принципиально значимых навыков) и затруднениях в демонстрации других навыков выставляется оценка «удовлетворительно». Оценка "неудовлетворительно" ставится, если знания и умения фрагментарны, а навыки отсутствуют.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ результатов обучения (РО) по дисциплине				
Оценка РО и соответствующие виды оценочных	**2**	**3**	**4**	**5**

средств				
Знания	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
Умения	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности непринципиального характера)	Успешное и систематическое умение
Навыки (владения, опыт деятельности)	Отсутствие навыков (владений, опыта)	Наличие отдельных навыков (наличие фрагментарного опыта)	В целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач

9. **Ресурсное обеспечение:**

- Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

Березина Н.А., Афанасьева Н.Б. Экология растений: учебник. М.: ИНФРА-М, 2018.
Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование. Под ред. О.П. Мелиховой и Е.П. Сарапульцевой. М.: Академия, 2008.
Булохов А.Д. Экологическая оценка среды методами фитоиндикации. Брянск: БГПУ, 1996.
Викторов С.В., Ремезова Г.Л. Индикационная геоботаника. М.: МГУ, 1988.
Мэгарран Э. Экологическое разнообразие и его измерение. 1992, М., Мир, 182 с.

Дополнительная литература:

Гельцер Ю.Г. Биологическая диагностика почв. 81 с. 1986.
Гельцер Ю.Г., Корганова Г.А., Алексеев Д.А. 1995. Определитель почвообитающих раковинных амеб. М., Изд-во Моск. ун-та, 87 с.
Гиляров М.С. Зоологический метод диагностики почв. М.: Наука. 1965.
Методы почвенно-зоологических исследований. 1975, М., Наука, 280 с.
Онипченко В.Г. Функциональная фитоценология: Синэкология растений. М.: КРАСАНД, 2013.
Сладков А.Н. Введение в спорово-пыльцевой анализ. М.: Наука, 1967.
Цыганов Д.Н. Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов. М.: Наука, 1983.

- Перечень лицензионного программного обеспечения
- Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем
  Научная электронная библиотека https://elibrary.ru/defaultx.asp

- Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости)
  https://distant.msu.ru/enrol/index.php?id=380
- Описание материально-технической базы

  А. Помещения:
  аудитория, рассчитанная на стандартную группу учащихся.
  Б. Оборудование:
  мультимедийный проектор, компьютер, экран для учебной аудитории,
  компьютерный класс с выходом в Интернет для самостоятельной работы,
  микроскопы, бинокуляры, гербарий растений-индикаторов.
  В. Иные материалы - пинцеты, ножницы, осветительные приборы, препаровальные иглы, чашки Петри, стеклянные колбы и воронки, предметные и покровные стекла, вата, фильтровальная бумага и др.

10. **Язык преподавания:** русский

11. **Преподаватель (преподаватели):**

Аветов Николай Андреевич, ведущий научный сотрудник, кандидат биологических наук (Совет при МГУ им. М.В. Ломоносова, диплом ВАК от 03 июля 1991 г.), ученое звание - старший научный сотрудник (Ученый Совета факультета почвоведения МГУ 19 марта 1999 г., пр. № 5, утверждено приказом декана 20/ОП от 25 марта 1999. г.).
Бобров Анатолий Александрович, доктор биологических наук (ДК N 002745, решение ВАК от 7 апреля 2000, N 14g/46), доцент/с.н.с. по специальности № 03.02.13 почвоведение с 1 марта 1994 г.
Рахлеева Анна Алексеевна, доцент факультета почвоведения МГУ, кандидат биологических наук (Диссовет Д 002.48.02 при ИПЭЭ РАН, диплом ВАК от 07 июля 2000 г.), звание доцент Серия ДОЦ № 014035 по специальности 1.5.15. «Экология» (присвоено Министерством науки и высшего Российской Федерации 30 мая 2023 г.).

12. **Разработчики программы:**

Аветов Николай Андреевич, ведущий научный сотрудник, кандидат биологических наук (Совет при МГУ им. М.В. Ломоносова, диплом ВАК от 03 июля 1991 г.), ученое звание - старший научный сотрудник (Ученый Совета факультета почвоведения МГУ 19 марта 1999 г., пр. № 5, утверждено приказом декана 20/ОП от 25 марта 1999. г.).
Бобров Анатолий Александрович, доктор биологических наук (ДК N 002745, решение ВАК от 7 апреля 2000, N 14g/46), доцент/с.н.с. по специальности № 03.02.13 почвоведение с 1 марта 1994 г.
Рахлеева Анна Алексеевна, доцент факультета почвоведения МГУ, кандидат биологических наук (Диссовет Д 002.48.02 при ИПЭЭ РАН, диплом ВАК от 07 июля 2000

г.), звание доцент Серия ДОЦ № 014035 по специальности 1.5.15. «Экология» (присвоено Министерством науки и высшего Российской Федерации 30 мая 2023 г.).

13. **Краткая аннотация дисциплины:**

В представленной дисциплине студент знакомится с методами зоологической индикации почв и фитоиндикации. В части курса по зоологической индикации почв рассматриваются основные микробиологические интегральные, биохимические, зоологические методы, а также основы биоморфного анализа.

В курсе последовательно изучаются общая характеристика основных представителей и особенности распространения почвенной микрофауны (раковинные амебы, диатомовых водорослей, фитолитный и диатомовый анализ), почвенной мезофауны (нематоды, микроартроподы) и макрофауны. Вклад почвенной мезо- и макрофауны в процессы оструктуривания и гумификации почв.

В части курса по фитоиндикации (индикационная геоботаника) студентов знакомят с основными понятиями и характеристиками фитоиндикации. В курсе рассматриваются растения-индикаторы и индикация свойств почв зонального ряда: степени увлажнения, содержания элементов питания в почвах, кислотности почв, гранулометрического состава, степени засоленности почв. Изучается индикация антропогенных нарушений почв таежной зоны. В курсе широко проводятся лабораторные и практические занятия.