



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»
Кафедра ботаники



Рабочая программа дисциплины

Б1.В.ДВ.1.2 Элективный модуль "Общая ботаника"

Наименование дисциплины: Б1.В.ДВ.1.2.16 «**ФИТОИНДИКАЦИЯ**»

Направление подготовки: 06.03.01 «Биология»

Направленность (профиль) подготовки: «Биология»

Квалификация выпускника: Бакалавр

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

Согласовано с УМК биолого-почвенного факультета

Протокол № 5 от 21.03.2025 г.
Председатель А. Н. Матвеев

Рекомендовано кафедрой ботаники:

Протокол № 4 от 06.03.2025 г.
Зав. кафедрой А.В. Лиштва

Иркутск 2025 г.

Содержание

стр.

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

I. Цель и задачи дисциплины:

Цель: ознакомить с растениями и образуемыми ими сообществами - индикаторами определенных условий среды.

Задачи:

- дать представление об основных понятиях фитоиндикации;
- □ познакомить с методами выявления растений-индикаторов;
- рассмотреть фитоиндикаторы климата, почв, природных вод, горных пород, рельефа, стадий животных, культурного ландшафта;
- изучить индикационные закономерности в различных типах растительности.

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОПВО

2.1. Учебная дисциплина Б1.В.16 «Фитоиндикация» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений и является обязательной дисциплиной.

2.2. Содержание курса "Фитоиндикация" профессионально ориентировано для подготовки специалистов, работающих в области изучения растительного покрова: исследователей флоры, природных кормовых угодий, лесных ресурсов, систематиков, интродукторов, а также биологов и экологов широкого профиля.

2.3. Неотъемлемый раздел систематики, является существенным дополнением к базовым курсам по систематике растений, водорослей и грибов.

III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенций (компетенции) в соответствии с ФГОС ВО и ОПВО по данному направлению подготовки 06.03.01 «Биология», профиля «Общая ботаника»:

ПК-1: способен свободно владеть специализированной терминологией, ориентироваться в основных проблемах и задачах биологии, ботаники, геоботаники и классификации растительности, ботанического ресурсоведения, применять эти знания в экспериментальной и теоретической деятельности

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

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ПК-1: способен свободно владеть специализированной терминологией, ориентироваться в основных проблемах и задачах биологии,	ПК-1.1 Использует и грамотно применяет специализированную ботаническую терминологию	Знать: Иметь представление о ботанической терминологии Уметь: применять основные ботанические термины при изучении и исследовании растительных объектов Владеть навыками работы с научными ботаническими текстами.

<p>ботаники, геоботаники и классификации растительности, ботанического ресурсоведения, применять эти знания экспериментальной теоретической деятельности</p>	<p>ПК-1.2 Ориентируется в задачах ботанических, геоботанических и ресурсоведческих исследований</p>	<p>Знать: основные подходы к изучению растительных организмов Уметь: осуществлять ботанические и геоботанические исследования Владеть методами ботанических, геоботанических и ресурсоведческих исследований</p>
	<p>ПК-1.3 Применяет знания теоретической ботаники в своей практической деятельности</p>	<p>Знать: особенности морфологической и анатомической структуры растительного организма Уметь: осуществлять анатомические и морфологические исследования Владеть: методиками лабораторных исследований растений</p>

IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа

Из них реализуется с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий _10_ час.

Из них ____ часов – практическая подготовка

Форма промежуточной аттестации: экзамен

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	Теоретические основы фитоиндикации	8			4	4	1	4	тест
2	Растительные индикаторы климата.	8			2	2		4	тест
3	Растительные индикаторы почв	8			2	2		4	тест
4	Растительные индикаторы природных вод	8			2	2		4	тест
5	Растительные индикаторы горных пород, полезных ископаемых и геологического строения	8			2	2		4	тест
6	Биогеохимические поиски месторождений полезных ископаемых	8			2	2		4	тест

7	Растительные индикаторы форм рельефа, геоморфологических процессов и четвертичных отложений	8			2	2		4	тест	
8	Растительные индикаторы стадий животных	8			2	2		4	тест	
9	Растительные индикаторы антропогенного воздействия	8			2	2		4	тест	
10	Индикационные закономерности в различных типах растительности	8			2	2		3	тест	

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	Трудоёмкость (час.)		
8	Теоретические основы фитоиндикации	Практическое занятие	1	4	тест	Современная наука о растительности
8	Растительные индикаторы климата.	Практическое занятие	2	4	тест	Современная наука о растительности
8	Растительные индикаторы почв	Практическое занятие	3	4	тест	Современная наука о растительности
8	Растительные индикаторы природных вод	Практическое занятие	4	4	тест	Современная наука о растительности
8	Растительные индикаторы горных пород, полезных ископаемых и геологического строения	Практическое занятие	1	4	тест	Современная наука о растительности
8	Биогеохимические поиски месторождений полезных ископаемых	Практическое занятие	2	4	тест	Современная наука о растительности

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
8	Растительные индикаторы форм рельефа, геоморфологических процессов и четвертичных отложений	Практическое занятие	4	4	тест	Современная наука о растительности
8	Растительные индикаторы стадий животных	Практическое занятие	5	4	тест	Современная наука о растительности
8	Растительные индикаторы антропогенного воздействия	Практическое занятие	6	4	тест	Современная наука о растительности
8	Индикационные закономерности в различных типах растительности	Практическое занятие	7	3	тест	Современная наука о растительности

4.3 Содержание учебного материала

Тема 1. Теоретические основы фитоиндикации.

Биоиндикация, понятие биоиндикатора. Преимущества биоиндикаторов при исследованиях окружающей среды. Биоиндикация на уровне макромолекул, органелл, клеток, тканей, органов, организмов, популяций, сообществ, экосистем и биомов. Ограничения при использовании биоиндикаторов. Свойства индикаторных видов. Унимодальное распределение вида вдоль экологического градиента. Понятие оптимального индикатора. Место индикационной ботаники в системе геоботанических наук. Преимущество использования растений для биоиндикации. Основные методы фитоиндикации. Оценка среды по отдельным видам и растительным ассоциациям. Оценка среды по растительности с использованием распознавания образов. Оценка среды по соотношению индикаторных групп.

Тема 2. Растительные индикаторы климата.

Обзор экологических шкал Раменского, Цыганова, Ландольта, Элленберга, Клаппа, Хундта. Понятие индикаторных значений. Применение экологических шкал. Недостатки и преимущества метода экологических шкал. Построение градиентов по факторам среды. Применение методов взвешенного среднего и линейной регрессии. Методы разработки экологических шкал и адаптации индикаторных значений для экологических условий нового региона. Калибровка и оценка экологических шкал, сравнение с полевыми измерениями факторов окружающей среды. Калибровка значений на основе флористических данных: метод взвешенного среднего, метод линейной регрессии. Калибровка значений на основе измерений параметров окружающей среды. Применение экологических шкал при классификации растительности. Пример использования индикаторных значений для построения многомерных регрессионных деревьев (Multivariate regression trees).

Тема 3. Растительные индикаторы почв.

Тема 4. Растительные индикаторы природных вод.

Тема 5. Растительные индикаторы горных пород, полезных ископаемых и геологического строения.

Тема 6. Биогеохимические поиски месторождений полезных ископаемых.

Тема 7. Растительные индикаторы форм рельефа, геоморфологических процессов и четвертичных отложений.

Тема 8. Растительные индикаторы стадий животных.

Тема 9. Растительные индикаторы антропогенного воздействия.

Тема 10. Индикационные закономерности в различных типах растительности.

Место индикационной ботаники в системе геоботанических наук. Преимущество использования растений для биоиндикации. Основные методы фитоиндикации. Оценка среды по отдельным видам и растительным ассоциациям. Оценка среды по растительности с использованием распознавания образов. Оценка среды по соотношению индикаторных групп.

4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/н	№ раздела и темы	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (час.)		Оценочные средства	Формируемые компетенции (индикаторы)*
			Всего часов	Из них практическая подготовка		
1	2	3	4	5	6	7
1	1	Теоретические основы фитоиндикации	4		тест	ПК-1 1,2,3
2	2	Растительные индикаторы климата.	2		тест	ПК-1 1,2,3
3	3	Растительные индикаторы	2		тест	ПК-1 1,2,3

		почв				
4	4	Растительные индикаторы природных вод	2		тест	ПК-1 1,2,3
5	5	Растительные индикаторы горных пород, полезных ископаемых и геологического строения	2		тест	ПК-1 1,2,3
6	6	Биогеохимические поиски месторождений полезных ископаемых	2		тест	ПК-1 1,2,3
7	7	Растительные индикаторы форм рельефа, геоморфологических процессов и четвертичных отложений	2		тест	ПК-1 1,2,3
8	8	Растительные индикаторы стадий животных	2		тест	ПК-1 1,2,3
9	9	Растительные индикаторы антропогенного воздействия	2		тест	ПК-1 1,2,3
10	10	Индикационные закономерности в различных типах растительности	2		тест	ПК-1 1,2,3

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

п/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
1	Теоретические основы фитоиндикации	Сравнительная таблица	ПК-1	1,2,3
2	Растительные индикаторы климата.	Сравнительная таблица	ПК-1	1,2,3
3	Растительные индикаторы почв	Сравнительная таблица	ПК-1	1,2
4	Растительные индикаторы природных вод	Сравнительная таблица	ПК-1	1,2,3
5	Растительные индикаторы горных пород, полезных ископаемых и геологического строения	Сравнительная таблица	ПК-1	1,2
6	Биогеохимические поиски месторождений полезных ископаемых	Сравнительная таблица	ПК-1	1,2,3
7	Растительные индикаторы форм рельефа, геоморфологических процессов и четвертичных отложений	Сравнительная таблица	ПК-1	1,2,3
8	Растительные индикаторы стадий животных	Сравнительная таблица	ПК-1	1,2,3
9	Растительные индикаторы антропогенного воздействия	Сравнительная таблица	ПК-1	1,2,3
10	Индикационные закономерности в различных типах растительности	Сравнительная таблица	ПК-1	1,2,3

4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Каждый студент получает индивидуальное задание на самостоятельную работу, которое включает обстоятельный анализ научно-исследовательской литературы по разделам дисциплины.

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

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература

Барицкая В. А. Геоботаника и методы геоботанических исследований : учеб.пособие / В. А. Барицкая, В. В. Чепинога ; ред.: А. А. Батраева, О. П. Виньковская. – Иркутск : Изд-во Иркут.гос. ун-та, 2014. – 193 с.

б) дополнительная литература

Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Соломещ А.И. Современная наука о растительности: Учебник. – М.: Логос, 2000. – 264 с.

Работнов Т.А. Фитоценология. – 3-е изд. – М.: Изд-во МГУ, 1992. – 350с.

Шенников А.П. Введение в геоботанику. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1964. – 447с.

Ярошенко П.Д. Геоботаника. – М.-Л.: Наука, 1961. – 402 с.

Алехин В.В. Теоретические проблемы фитоценологии и степеведения. – М.: Изд-во МГУ, 1986. – 213 с.

Быков Б.А. Геоботаника. – Алма-Ата: Наука, 1978. – 288 с.

Василевич В.И. Статистические методы в геоботанике. – Л.: Наука, 1969. – 232 с.

Василевич В.И. Очерки теоретической фитоценологии. – Л.: Наука, 1983. – 157 с.

Классификация растительности СССР (с использованием флористических критериев). М.: Изд-во МГУ, 1986, 200с.

Марков М.В. Общая геоботаника. – М.: Высш. шк., 1962. – 447 с.

Миркин Б. М. Теоретические основы современной фитоценологии. М.: Наука, 1985. 137с.

Миркин Б. М., Розенберг Г.С., Наумова Л.Г. Словарь понятий и терминов современной фитоценологии. М.: Наука, 1989, 223с.

Полевая геоботаника. - М.: Наука, 1958-1979. - Т. 1-5.

Райс Э. Аллелопатия. - М.: Мир, 1978.- 392с.

Работнов Т.А. Экспериментальная фитоценология. – М.: Изд-во МГУ, 1987. – 160 с.

Работнов Т.А. История фитоценологии. – М.: Аргус, 1995. – 158 с.

Раменский Л.Г. Избранные работы. – Л.: Наука, 1971. – 334 с.

Сукачев В.Н. Избранные труды в 3-х тт. Т. 3. Проблема фитоценологии. – Л.: Наука, 1975. – 543 с.

Трасс Х.Х. Геоботаника: История и современные тенденции развития. – Л.: Наука, 1976. – 252 с.

9DreamSpark 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). Договор №03-016-14 от 30.10.2014г.

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 250-499. Форум
Контракт №04-114-16 от 14ноября 2016г KES. Счет №РСЦЗ-000147 и АКТ от 23ноября
2016г Лиц.№1В08161103014721370444.

Microsoft Office Enterprise 2007 Russian Academic OPEN No Level. Номер Лицензии
Microsoft 43364238.

Microsoft Windows XP Professional Russian Upgrade Academic OPEN No Level. Номер
Лицензии Microsoft 41059241.

Office 365 профессиональный плюс для учащихся. Номер заказа: 36dde53d-7cdb-4cad-a87f-
29b2a19c463e.

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Контракт № 21 от 21.03.16 г.

Исполнитель: ООО «Издательство Лань».

Адрес доступа <http://e.lanbook.com/>

Контракт № 99 от 24.11.16 г.

Исполнитель: ООО «Издательство Лань».

Адрес доступа <http://e.lanbook.com/>

Информационное письмо от 13.09.2013 г.

Исполнитель: ООО «Издательство Лань».

Адрес доступа <http://e.lanbook.com/>

Контракт № 17 от 09.03.2016 г.

Исполнитель: ЦКБ «Бибком».

Адрес доступа <http://rucont.ru/>Контракт № 98 от 24.11.2016 г.

Исполнитель: ЦКБ «Бибком».

Адрес доступа <http://rucont.ru/>Договор № 25-03/15К от 07.04.2015 г.

Исполнитель: ООО «Айбукс».

Адрес доступа <http://ibooks.ru>

Контракт № 100 от 24.11.2016 г.

Исполнитель: ООО «Айбукс».

Адрес доступа <http://ibooks.ru>

Государственный контракт № 94 от 01.10.2015 г., доп. соглашение от 19.10.15г.

Исполнитель: ОИЦ.

Адрес доступа <http://academia-moscow.ru/>

Контракт № 85 от 17.10.2016 г.

Исполнитель: ООО «Электронное издательство Юрайт».

Адрес доступа: <http://biblio-online.ru/>

Контракт № SU-18-10/2016-1/92 от 14.11.2016 г.

Исполнитель: ООО «РУНЭБ».

Адрес доступа <http://elibrary.ru/>

Сублицензионный договор № T&F/615/188 от15.03.16 г.

Исполнитель: Федеральное государственное бюджетное учреждение "Государственная
публичная научно- техническая библиотека России".

Адрес доступа <http://www.tandfonline.com/>

Сублицензионный договор № OUP/615/188 от 01.03.16 г.

Исполнитель: Федеральное государственное бюджетное учреждение "Государственная
публичная научно- техническая библиотека России".

Адрес доступа <http://www.oxfordjournals.org>

Сублицензионный договор № SAGE/615/188 от 01.03.16 г.

Исполнитель: Федеральное государственное бюджетное учреждение "Государственная
публичная научно- техническая библиотека России".

Адрес доступа <http://online.sagepub.com>

<http://ru.wikipedia.org/wiki/>

<http://www.botany.pp.ru/>
<http://www.testland.ru/default.asp?id=1718uid=>
<http://www.allengiru/d/bio/bio056.html>
<http://www.genebee.msu.su/journals/botany-r.html>
<http://www.kodges.ru/35955-botanica.html>
<http://www.big-library.info/>
<http://www.rusbooks.org/naukatehnika/9856-morfologia-ianatomia-vysshikh-rastenijj.html>
<http://www.4tivo.com/education/2773-botanica.-sistemica-rastenijj.html>
http://www.booksshunt.ru/b4718_botanica._sistemica_rastenij
<http://www.rusbooks.org/naukatehnika/estesvennie/9902-sistemica-vysshikh-rastenijj.html>
<http://www.bsu.by/ru/sm.aspx?quid=61743>
http://www.lan.krasu.ru/studies/bio/p_anmorph_pl.pdf
<http://sensetronic.ru/liba/eBook-24-45.html>
<http://milleniumx.ru/>

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-лабораторное оборудование:

Аудитория для проведения занятий лекционного типа оборудована техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории по дисциплине «Фитоиндикация»: проектор Epson EB-X05, экран Digis;

учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации по дисциплине «Фитоиндикация» Музейная коллекция чучел и влажных препаратов основных групп позвоночных животных – 230 шт.

Аудитория для проведения занятий семинарского типа оборудована техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории по дисциплине «Фитоиндикация»: проектор Epson EMP-S52; Шкаф-купе для хранения гербария. Учебный гербарий в количестве 1500 листов Гербарий около 1000 видов водорослей.

Мультимедийный проектор – «Epson EMP-S52» - 1 шт	Микроскопы: Биомед
- 4 шт, «Микромед P-1-LED» - 3 шт	«Микромед-1 Ломо» - 9 шт
Биноклярная лупа МБС 1-6шт	Биноклярная лупа МБС 9 – 2 шт
Микроскоп «Levenhuk 2L NG» – 4 шт	

Компьютерный класс (учебная аудитория) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, организации самостоятельной работы 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 ScreenVtdia Ecot.

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).

Состав программного обеспечения определен в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению при необходимости.

Полный перечень лицензионного программного обеспечения представлен на сайте ФГБОУ ВО «ИГУ» в разделе «Сведения об образовательной организации» <http://isu.ru/sveden/objects/index.html>, на странице отдела лицензирования, аккредитации и методического обеспечения <http://isu.ru/ru/about/license/index.html> и в справках «Материально-техническое обеспечение основной профессиональной образовательной программы», являющихся Приложением к ОПОП.

6.3. Технические и электронные средства:

Презентации по всем темам (разделам) курса.

VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Дисциплина сочетает в себе лекционный принцип подачи учебного материала, элементы эвристической беседы и практические занятия.

- *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 освоении дисциплины «Фитоиндикация» используются следующие технологии:

▪ кейсовая технология – форма дистанционного обучения, основанная на предоставлении обучающимся информационных образовательных ресурсов в виде специализированных наборов учебно-методических комплексов с использованием различных видов носителей информации (кейсов);

▪ 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. Используется Образовательный портал ИГУ - educa.isu.ru.

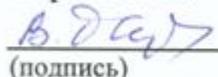
VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

11.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации (в форме экзамена или зачета).

1. Биоиндикация, основные понятия, объекты биоиндикации.
2. История развития биоиндикации
3. Индикатор и индикационный признак
4. Основные свойства биоиндикаторов. Понятие оптимального биоиндикатора.
5. Оценка среды с использованием отдельных видов.
6. Оценка среды по соотношению индикаторных групп.
7. Индикаторные виды. Понятие оптимального индикатора.
8. Преимущества использования растений в биоиндикации.
9. Растительные индикаторы геологических условий.
10. Индикаторы типов почв и механического состава.

11. Индикаторы богатства, засоления, увлажнения и кислотности почв.
12. Индикаторы пастбищной дигрессии растительного покрова
13. Общая характеристика экологических шкал.
14. Экологические шкалы Раменского и Цыганова, принципы построения, сфера использования.
15. Зарубежные экологические шкалы. Работы Элленберга и Ландольта.
16. Недостатки и преимущества метода экологических шкал.
17. Наземные беспозвоночные как биоиндикаторы.
18. Биоиндикация рекреационной нагрузки.

Разработчики:


(подпись)

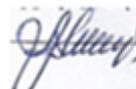
(занимаемая должность)

(инициалы, фамилия)

**Программа рассмотрена на заседании кафедры ботаники
«06» марта 2025 г.**

Протокол № 7

Зав. кафедрой

 А.В. Лиштва

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