

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО «Саратовский университет
Дата подписания: 25.08.2025 15:22:11
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e565ab087f6f1e1ba252f755a12

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Саратовский государственный университет генетики,
биотехнологии и инженерии имени Н. И. Вавилова»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

/Сергеева И. В./
« 28 » сентя 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

/Нейфельд В. В./
« 29 » сентя 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина

**БИОИНДИКАЦИЯ СОСТОЯНИЯ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Направление подготовки

35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Направленность
(профиль)

**Управление плодородием почв
и экологической безопасностью
растениеводческой продукции**

Квалификация
выпускника

Бакалавр

Нормативный срок
обучения

4 года

Форма обучения

Очная

Разработчик: доцент, Андриянова Ю. М.

Саратов 2024

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Биоиндикация состояния окружающей среды» является формирование у обучающихся навыков биологического мониторинга состояния окружающей среды и методологических основ биотестирования природных и техногенно-трансформированных экосистем.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение дисциплина «Биоиндикация состояния окружающей среды» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1, дисциплины по выбору.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами, практиками: «Экология», «Ботаника», «Физиология и биохимия растений», «Ознакомительная практика».

Дисциплина «Биоиндикация состояния окружающей среды» является базовой для изучения дисциплин, практик: «Геоботаника», «Основы экотоксикологии», «Агроэкологический мониторинг», «Методы аналитического контроля в агроэкологии», «Методы анализа объектов окружающей среды».

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижениями компетенций

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенции (-ий), представленных в табл. 1

Таблица 1

Требования к результатам освоения дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы достижения компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7
1	ПК-1	Способен организовывать работы по обеспечению экологической безопасности сельскохозяйственного производства и растениеводческой продукции.	ПК-1.8 – владеет методологическими основами биологического мониторинга состояния окружающей среды и методами биоиндикационного тестирования сельскохозяйственного производства и растениеводческой продукции.	Потенциал живых организмов, используемых в качестве биотестеров окружающей среды; методы биоиндикации основных сред жизни.	Подбирать виды-индикаторы; правильно проводить отбор проб; использовать биологические индексы и коэффициенты в биоиндикационных исследованиях; анализировать данные полученные в ходе исследований.	Понятийным аппаратом; основными методами биотестирования и биоиндикации окружающей среды.

4. Объём, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов*.

Таблица 2

Объем дисциплины

	Количество часов***										
	Всего	в т.ч. по семестрам									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Контактная работа – всего, в т.ч.	54,1				54,1						
<i>аудиторная работа:</i>	54				54						
лекции	18				18						
лабораторные	36				36						
практические											
<i>промежуточная аттестация</i>	0,1				0,1						
<i>контроль</i>											
Самостоятельная работа	53,9				53,9						
Форма итогового контроля	3				3						
Курсовой проект (работа)											

Таблица 3

Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Тема занятия Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самостоятельная работа	Контроль	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов	Количество часов	Вид	Форма
1	2	3	4	5	6	7	8	9
4 семестр								
1.	Введение в дисциплину. Задачи, цели и области применения биодиагностики Биотестирование как методическая основа биодиагностики. История развития биодиагностики в России.	1	Л	Т	2		ТК	УО
2.	Энергия Прорастания одуванчика лекарственного (<i>Taraxacum officinale</i> Webb) из разных промышленных зон (по Н.М. Радченко, А.А. Иванову)	1	ЛЗ	Т	2	2	ВК ТК	ПО УО
3.	Биодиагностика состояния окружающей среды по морфометрическим характеристикам растений.	2	ЛЗ	Т	2	6	ТК	УО
4.	Биодиагностический инструмент биодиагностики. Понятие «биодиагностический». Требования к их выбору.	3	Л	В	2		ТК	УО
5.	Определение состояния окружающей среды по комплексу признаков у хвойных. Сосна обыкновенная (<i>Pinus sylvestris</i> L.) в качестве тест-объекта для оценки загрязнения атмосферного воздуха.	3	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6.	Определение токсичности осадков методом биотестирования снежного покрова.	4	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
7.	Биоиндикатор как инструмент биоиндикации. Специфичность и достоверность. Преимущества живых индикаторов. Требования, предъявляемые к биоиндикаторам.	5	Л	В	2		ТК	УО
8.	Определение фитотоксичности сточных и природных вод методом биотестирования.	5	ЛЗ	Т	2	4	ТК	УО
9.	Биотестирование загрязнения почв пестицидами по проросткам культурных растений.	6	ЛЗ	Т	2	4	ТК	УО
10.	Регистрируемые показатели состояния биологических систем на разных уровнях биоиндикации. Морфологические, биоритмические и поведенческие реакции. Популяционно-динамические изменения.	7	Л	П	2		ТК	УО
11.	Фитоиндикация качества окружающей среды по показателям флуктуирующей асимметрии.	7	ЛЗ	Т	2	4	ТК	УО
12.	Фитоиндикация качества окружающей среды по встречаемости фенов клевера.	8	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
13.	Регистрируемые показатели состояния биологических систем на разных уровнях биоиндикации. Изменения в природных сообществах. Функциональные показатели нарушения равновесия экосистем.	9	Л	П	2		ТК	УО
14.	Оценка загрязнения атмосферного воздуха по количеству дубильных веществ в листьях древесных растений.	9	ЛЗ	Т	2	2	РК	ПО
15.	Оценка загрязнения атмосферного воздуха по количественному определению аскорбиновой кислоты в растительном материале.	10	ЛЗ	Т	2	4	ТК	УО
16.	Биоиндикация состояния атмосферного воздуха. Причины и виды загрязнения. Методы биомониторинга атмосферы: фитоиндикация. Лихеноиндикация.	11	Л	Т	2		ТК	УО
17.	Лихеноиндикация загрязнения окружающего воздуха (по И. Егоровой Е.)	11	ЛЗ	Т	2	4	ТК	УО
18.	Оценка загрязнения атмосферного воздуха по количеству пигментов в листьях растений.	12	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
19.	Биоиндикация состояния почвенного покрова. Причины и виды загрязнения. Индикация физико-химических параметров почв.	13	Л	В	2		ТК	УО
20.	Фитоиндикация эдафических факторов.	13	ЛЗ	Т	2	4	ТК	УО
21.	Биотестирование загрязнения почв, по количественной оценке, популяции дождевых червей.	14	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
22.	Биоиндикация состояния водной среды. Параметры водной среды. Методы биоиндикации качества вод. Альгоиндикаторы. Зооиндикаторы. Интегральная оценка качества воды.	15	Л	В	2		ТК	УО
23.	Количественное и качественное определение живых и мертвых клеток сине-зеленых водорослей при помощи красителей.	15	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
24.	Биоиндикация загрязнения водоемов по состоянию популяций водных растений семейства рясовых.	16	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
25.	Биоиндикация в лесном и сельском хозяйстве. Антропогенные изменения природных комплексов. Биондикация вредителей.	17	Л	Т	2		ТК	УО
26.	Биоиндикация загрязнения почв по изменению видового биоразнообразия мезофауны и макрофауны	17	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
27.	Фитоценотический метод индикации склоновых процессов.	4/6	ЛЗ	Т	2	3,9	РК ТР	ПО Д
28.	Выходной контроль				0,1		Вых К	З
Итого:					54,1	53,9		

Примечание:

Условные обозначения:

Виды аудиторной работы: Л – лекция, ЛЗ – лабораторное занятие.

Формы проведения занятий: В – лекция-визуализация, П – проблемная лекция/занятие, Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме.

Виды контроля: ВК – входной контроль, ТК – текущий контроль, ТР – творческая работа, РК – рубежный контроль, ВыхК – выходной контроль.

Форма контроля: УО – устный опрос, ПО – письменный опрос, Д – доклад, З – зачет.

5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Биоиндикация состояния окружающей среды» проводится по видам учебной работы: лекции, лабораторные занятия, текущий контроль.

Реализация компетентного подхода в рамках направления подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением конспекта (контролируется).

Целью лабораторных занятий является выработка практических навыков биологического мониторинга состояния окружающей среды и методологических основ биотестирования природных и техногенно-трансформированных экосистем.

Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – выполнение лабораторных работ, практических заданий, так и интерактивные методы – групповая работа, анализ конкретных ситуаций, проблемное занятие.

Групповая работа при анализе конкретной ситуации развивает способности проведения анализа и диагностики проблем. С помощью метода анализа конкретной ситуации у обучающихся развиваются такие квалификационные качества, как умение четко формулировать и высказывать свою позицию, умение коммуницировать, дискутировать, воспринимать и оценивать информацию, поступающую в вербальной форме. Метод анализа конкретной ситуации в наибольшей степени соответствует задачам высшего образования. Он более, чем другие методы, способствует развитию у обучающихся изобретательности, умения решать проблемы с учетом конкретных условий и при наличии фактической информации.

Проблемное занятие – это вид занятия, на котором новое знание вводится через проблемность вопроса, задачи или ситуации. При этом процесс познания обучающихся приближается к исследовательской деятельности через диалог с преподавателем. Основной целью проблемного занятия является углубление теоретических знаний, обучающихся по теме через раскрытие научных подходов, развитие теоретического мышления, формирование познавательного интереса к содержанию дисциплины и профессиональной мотивации будущего специалиста.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса, выполнение домашних работ, включающих решение задач, анализ конкретных ситуаций и подготовку их презентаций, и т.п.

Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном и групповом формате. Самостоятельная работа выполняется обучающимися на основе учебно-методических материалов дисциплины (приложение 2). Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в экзаменационные вопросы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература (библиотека Вавиловского университета)

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов
1.	Биоиндикация и биотестирование состояния окружающей среды : учебное пособие https://e.lanbook.com/book/162581	С. Л. Лузянин, О. А. Неверова	Кемерово : КемГУ, 2020. – 135 с.	Все разделы
2.	Биоиндикация : учебное пособие https://e.lanbook.com/book/449150	Е. В. Прокопенко	Донецк : ДонГУ, 2022. – 107 с.	Все разделы
3.	Экодиагностика и сбалансированное развитие : учебное пособие https://znanium.com/catalog/product/2128637	Б. И. Кочуров	Москва : ИНФРА-М, 2024. – 362 с.	Все разделы

б) дополнительная литература

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов
1.	Химия окружающей среды: учебное пособие https://e.lanbook.com/book/258452	О. В. Топалова, Л. А. Пимнева	СПб.: Издательство «Лань», 2022. – 160 с.	Все разделы
2.	Химия окружающей среды: учебное пособие https://e.lanbook.com/book/396749	С. А. Кырова [и др.]	Абакан: ХГУ им. Н.Ф. Катанова, 2022. – 128 с.	Все разделы
3.	Биоиндикация состояния окружающей среды: монография https://znanium.com/read?id=398327	В.С. Груздев	Москва: ИНФРА-М, 2021. –160 с.	Все разделы
4.	Биоиндикация загрязнений: Учебное пособие https://znanium.ru/catalog/product/941411	М.Г. Опекунова	СПб:СПбГУ, 2016. – 300 с.	Все разделы

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Для освоения дисциплины рекомендуются следующие сайты информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- официальный сайт университета: www.vavilovsar.ru/;
- Сайт о химии – <http://www.xumuk.ru/>
- Библиотека Химического факультета МГУ – <http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/inorg.html>.

г) периодические издания: экология и жизнь; экологический Вестник России.

д) информационные справочные системы и профессиональные базы данных

Для пользования стандартами и нормативными документами рекомендуется применять информационные справочные системы и профессиональные базы данных, доступ к которым организован библиотекой университета через локальную вычислительную сеть. Для пользования электронными изданиями рекомендуется использовать следующие информационные справочные системы и профессиональные базы данных:

1. Научная библиотека университета <https://www.vavilovsar.ru/biblioteka>

Базы данных содержат сведения о всех видах литературы, поступающей в фонд библиотеки. Более 1400 полнотекстовых документов (учебники, учебные пособия и т.п.) (доступ: с любого компьютера, подключенного к сети Internet).

2. Электронная библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотека издательства «Лань» – ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань», так и коллекции полнотекстовых файлов других российских издательств (доступ: после регистрации с компьютера университета с любого компьютера, подключенного к сети Internet).

3. ЭБС IPR SMART <http://iprbookshop.ru>

ЭБС обеспечивает возможность работы с постоянно пополняемой базой лицензионных изданий (более 40000) по широкому спектру дисциплин – учебные, научные издания и периодика, представленные более 600 федеральными, региональными и вузовскими издательствами, научно-исследовательскими институтами и ведущими авторскими коллективами (доступ: после регистрации с компьютера университета с любого компьютера, подключенного к сети Internet).

4. ЭБС Znanium <https://znanium.ru>

Фонд ЭБС Znanium постоянно пополняется электронными версиями изданий, публикуемых Научно-издательским центром ИНФРА-М, коллекциями книг и журналов других российских издательств, а также произведениями отдельных авторов (доступ: с любого компьютера, подключенного к сети Internet; свободная регистрация).

5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>

Российский информационный портал в области науки, медицины, технологии и образования. На платформе аккумулируются полные тексты и рефераты научных статей и публикаций (доступ: с любого компьютера, подключенного к сети Internet; свободная регистрация).

е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:

К информационным технологиям, используемым при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, относятся:

- персональные компьютеры, посредством которых осуществляется доступ к информационным ресурсам и оформляются результаты самостоятельной работы;
- проекторы и экраны для демонстрации слайдов мультимедийных лекций;
- активное использование средств коммуникаций (электронная почта, тематические сообщества в социальных сетях и т.п.).

программное обеспечение:

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы (расчетная, обучающая, контролирующая)
1	Все темы дисциплины	«Р7-Офис» Предоставление неисключительных прав на программное обеспечение «Р7-Офис». Лицензиат – ООО «Солярис Технолоджис», г. Саратов. Договор № ЦЗ-1К-033 от 21.12.2022 г. Срок действия договора: с 01.01.2023 г. Лицензия на 3 года с правом последующего бессрочного использования, для образовательных учреждений.	Вспомогательная
2	Все темы дисциплины	Kaspersky Endpoint Security (антивирусное программное обеспечение). Лицензиат – ООО «Солярис Технолоджис», г. Саратов. Сублицензионный договор № 6-1128/2023/КСП-107 от 11.12.2023 г. Срок действия договора: 01.01.2024 – 31.12.2024 г.	Вспомогательная

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации имеются аудитории с меловыми досками, достаточным количеством посадочных мест и освещенностью, необходимыми медиаресурсами (проектор, экран, компьютер или ноутбук) №№ 338, 446.

Для выполнения лабораторных работ имеются аудитории №№ 328, 334 оснащенные комплектом лабораторной посуды и оборудования, вытяжным шкафом, с меловыми досками, достаточным количеством посадочных мест и освещенностью, необходимыми медиаресурсами (переносной мультимедийный комплект (ноутбук, проектор, экран).

Помещение для самостоятельной работы обучающихся (аудитории № 327 читальные залы библиотеки) оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8. Оценочные материалы

Оценочные материалы, сформированные для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Биоиндикация состояния окружающей среды» разработан на основании следующих документов:

- Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
- приказа Минобрнауки РФ от 06.04.2021 № 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Оценочные материалы представлены в приложении 1 к рабочей программе дисциплины и включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы представлен в приложении 2 к рабочей программе по дисциплине «Биоиндикация состояния окружающей среды».

10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины «Биоиндикация состояния окружающей среды»

Методические указания по изучению дисциплины «Биоиндикация состояния окружающей среды» включают в себя:

1. Краткий курс лекций.
2. Методические указания по выполнению лабораторных работ.

*Рассмотрено и утверждено на заседании
кафедры «Ботаника и экология»
«28» мая 2024 года (протокол № 11).*