

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Институт Естественных наук
Кафедра биологии

Утверждено на заседании кафедры
биологии

« 30 » января 2023г., протокол № 6

Заведующий кафедрой



Е.М. Волкова

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Биоиндикация и мониторинг природных ресурсов»**

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы магистратуры**

по направлению подготовки

04.04.01 Химия

с направленностью (профилем)

**Химия окружающей среды, химическая экспертиза и
экологическая безопасность**

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 040401-01-22

Тула 2023 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы дисциплины (модуля)

Разработчик:

Филимонова Ж.В., доцент, к.б.н., доцент
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Биоиндикация и мониторинг природных ресурсов» является знакомство с современными методами оценки экологического состояния и качества окружающей среды; формирование навыков проведения самостоятельных исследований с применением методов биоиндикации и мониторинга в разных средах и экосистемах.

Задачами освоения дисциплины являются:

- формирование представлений о мониторинговых исследованиях природной среды и ресурсов, а также о биоиндикации как методе экологического контроля,
- знакомство с основными методами биоиндикации и мониторинга состояния окружающей среды,
- знакомство с основными подходами к организации и проведению мониторинговых исследований,
- приобретение навыков проведения биоиндикационных исследований различных сред.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина (модуль) относится к части основной профессиональной образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина (модуль) изучается в 3 семестре.

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) и индикаторами их достижения, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- 1) экологические проблемы окружающей среды и подходы к их выявлению, методы контроля современных материалов и процессов (код компетенции – ПК-4, код индикатора – ПК-4.1);
- 2) принципы биоиндикации к оценке состояния окружающей среды, сочетание их с применением химических, включая гидрохимические, и физических методов контроля качества окружающей среды (код компетенции – ПК-8, код индикатора – ПК-8.1);
- 3) основные методы и объекты мониторинговых исследований, основы природоохранных биотехнологий (код компетенции – ПК-9, код индикатора – ПК-9.1).

Уметь:

- 1) составлять обзоры и отчеты по результатам анализа состояния окружающей среды (код компетенции – ПК-4, код индикатора – ПК-4.2);
- 2) проводить мониторинговые исследования основных сред жизни живых организмов, включая водную, с использованием оборудования повышенной сложности (код компетенции – ПК-8, код индикатора – ПК-8.2),
- 3) выполнять микробиологических работы с культурами микроорганизмов, применять современные информационные технологии и специализированные программы для проведения биоинформационного анализа данных (код компетенции – ПК-9, код индикатора – ПК-9.3).

Владеть:

- 1) навыками проведения мероприятий по оценке состояния природных сред (код компетенции – ПК-8, код индикатора – ПК-8.3),
- 2) навыками составления аналитических обзоров и отчетов по оценке экологического состояния природной среды (код компетенции – ПК-4, код индикатора – ПК-4.3);
- 3) навыками разработки мероприятий по очистке природной среды с использованием микроорганизмов-деструкторов (код компетенции – ПК-9, код индикатора – ПК-9.3).

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения										
3	3	108	3	24	12				0,1	71,9
Итого	3	108	3	24	12				0,1	71,9

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КП – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

4.2 Содержание лекционных занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
3 семестр	
1	Понятие «окружающая среда». Оценка состояния окружающей среды. Критерии оценки состояния окружающей среды. Экологические показатели. Оценка степени антропогенных изменений окружающей среды. Контроль качества воздуха, воды, почвы, продуктов питания, воздействия физических факторов, неорганических соединений. Общая характеристика загрязнений окружающей среды.
2	Биоиндикация и сфера ее применения, теоретические и экологические основы. Формы биоиндикации. Специфическая и неспецифическая биоиндикация. Прямая и косвенная биоиндикация. Организмы-биоиндикаторы. Принципы выбора, требования к биоиндикаторам. Виды-указатели и тест-организмы, специфические и неспецифические индикаторы.
3	Биоиндикация на разных уровнях организации живого: биологических макромолекул, клеток, тканей и органов, организмов, популяций (пространственная группировка особей одного вида), сообществ, экосистем и биосферы в целом.

№ п/п	Темы лекционных занятий
4	Биоиндикация воздушной, водной среды, почвы и грунтов. Особенности биоиндикации. Методы и подходы
5	Использование биоиндикации и биотестирования в экологическом мониторинге состояния окружающей среды. Комплексный подход к оценке. Результаты экомониторинга – как основа для разработки природоохранных мероприятий.
6	Роль и место экологического мониторинга в управлении состоянием окружающей среды. Определение понятия мониторинг, его цели и задачи. Организация и структура.
7	Виды мониторинга. Глобальный, региональный, национальный, локальный, экологический, биологический. Мониторинг природных сред: воздушной, водной, почв. Фоновый мониторинг.
8	Организация ведения мониторинга. Основы экологического нормирования.
9	Понятие и классификация природных ресурсов. Понятие «биоресурсы». Основные подходы и типы классификации биоресурсов (таксономический, экосистемный, эксплуатационный).
10	Законы управления природными ресурсами. Система органов управления природными ресурсами.
11	Управление в области использования, охраны, защиты, воспроизводства лесов.
12	Государственное управление ресурсами животного мира.

4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
3 семестр	
1	Природные ресурсы. Учет природных возобновимых ресурсов
2	Биоиндикация загрязнения атмосферного воздуха с помощью лишайников
3	Флуктуирующая асимметрия древесных и травянистых форм растений как тест-система оценки качества среды
4	Использование флуктуирующей асимметрии животных для оценки качества среды
5	Экологический мониторинг. Индикаторы биомониторинга
6	Мониторинг популяций ресурсных видов растительного и животного происхождения

4.4 Содержание лабораторных работ

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

Очная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
3 семестр	
1	Подготовка к практическим занятиям

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
2	Подготовка кейсов, докладов, презентаций по темам дисциплины
3	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося

Очная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
3 семестр			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекций	3
		Выполнение лабораторной работы №1	4
		Выполнение лабораторной работы №2	4
		Выполнение лабораторной работы №3	4
		Составление кейса по материалам научных публикаций «Биоиндикация на разных уровнях организации живого»	9
		Контрольная работа	6
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекций	3
		Выполнение лабораторной работы №4	4
		Выполнение лабораторной работы №5	4
		Выполнение лабораторной работы №6	4
		Подготовка докладов, презентаций	9
		Контрольная работа	6
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Зачет		
			40 (100*)

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
Стобалльная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая система оценивания (зачет)	Не зачтено	Зачтено		

6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) требуется:

- для проведения лекционных занятий по дисциплине требуется учебная аудитория, оснащенная доской для написания мелом, видеопроектором, настенным экраном, компьютером или мультимедийным комплексом (ноутбук, проектор, экран).
- для проведения практических занятий требуется учебная аудитория, оснащенная доской для написания мелом, видеопроектором, настенным экраном, компьютером или мультимедийным комплексом (ноутбук, проектор, экран), наглядными пособиями.
- для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) - учебная аудитория.

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Александрова, Е. Ю. Биологический мониторинг состояния окружающей среды [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Александрова Е. Ю. - Мурманск : - МАГУ, 2021. - 77 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/266030>. ISBN 978-5-4222-0435-9. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст: электронный.
2. Луговской А. М., под ред., Чернышенко С. В., под ред., Луговской А. М., Луговская Л. А., Чернышенко С. В., Чернышенко В. С. Основы биологического мониторинга : Учебник / Луговской А. М., под ред., Чернышенко С. В., под ред., Луговской А. М., Луговская Л. А., Чернышенко С. В., Чернышенко В. С. - Москва : КноРус, 2022. - 197 с. URL: <https://book.ru/book/944087>. ISBN 978-5-406-08481-6. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст: электронный.
3. Лузянин, С. Л. Биоиндикация и биотестирование состояния окружающей среды [Электронный ресурс] : практикум / Лузянин С. Л., Неверова О. А. — Кемерово : КемГУ, 2020. 135 с. — ISBN 978-5-8353-2659-4/.URL: <https://e.lanbook.com/book/162581>. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст: электронный.

7.2 Дополнительная литература

1. Волкова, Е. М. Методические указания для лабораторных работ по дисциплине "Биоиндикация и биотестирование загрязнений природной среды [Электронный ресурс] / Е. М. Волкова, К. В. Осина ; [ТулГУ, ЕНИ, Каф. Биологии]. - Тула, 2019. - 56с. : ил. URL: <https://tsutula.bookonline.ru/Reader/Book/201905280842019120680000576>- по паролю.
2. Каракеян, В. И. Экологический мониторинг : учебник для академического бакалавриата / В. И. Каракеян, Е. А. Севрюкова ; под общ.ред. В. И. Каракеяна. — Москва: Юрайт, 2019. — 397 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02491-3.- Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/book/ekologicheskij-monitring-433790>, по паролю. - ЭБС "Юрайт". — Текст : электронный.
3. Тютиков, С.Ф. Биологический мониторинг. Использование диких животных в биогеохимической индикации : учебник для вузов / С. Ф. Тютиков. Электрон. дан. - Москва : Юрайт, 2023. - 230 с. (Высшее образование) URL: <https://urait.ru/bcode/519142> (дата обращения: 16.01.2023). Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей . — Текст : электронный.
4. Швец, О. В. Биоиндикация и биомониторинг [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям для студентов направления подготовки Биология / О. В.

Швец, А. В. Хапкина ; ТулГУ, ЕНИ, Каф. Биологии .— Электрон. текстовые дан. (388 Кб) .— Тула, 2017 .— 12 с. : ил. – Режим доступа : Электронно-библиотечная система BookOnLime, для авториз. пользователей. – Текст : электронный. – URL: <https://tsutula.bookonlime.ru/Reader/Book/2017070604180998069500001403>.

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <https://tsutula.bookonlime.ru/> – ЭБС Book on lime: учебники авторов ТулГУ по всем дисциплинам.
2. <http://www.iprbookshop.ru/> – интернет-ресурс Цифровой образовательный ресурс IPR SMART.
3. <http://biblio-online.ru/> – интернет-ресурс «ЭБС издательства «Юрайт».
4. <http://elibrary.ru/> – интернет-ресурс «Научная Электронная Библиотека eLibrary – библиотека электронной периодики».
5. <http://cyberleninka.ru/> – интернет-ресурс «НЭБ КиберЛенинка: научная электронная библиотека открытого доступа».
6. <http://ecoportal.su/> – интернет-ресурс «Всероссийский Экологический портал "ECOportal. Вся экология"».
7. http://www.spsl.nsc.ru/win/nelbib/ecolos/ecol_databases.htm – интернет-ресурс «Экология. Навигатор по информационным ресурсам: База данных по информационным ресурсам «Общая экология» / ГПНТБ.
8. <http://ecology.aonb.ru/informacionnye-bazy-dannyh.html> – интернет-ресурс «Электронная экологическая библиотека».
9. <https://tularegion.ru/obshchestvo/ekologiya/> – интернет-ресурс «Официальный сайт Правительства Тульской области. Экологическая ситуация в Тульской области».

9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Текстовый редактор Microsoft Word;
2. Программа для работы с электронными таблицами Microsoft Excel;
3. Программа подготовки презентаций Microsoft PowerPoint.
4. Пакет офисных приложений «Мой Офис».

9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы не требуются.