

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Вятский государственный университет»
(ВятГУ)
г. Киров

Утверждаю
Директор/Декан Козулин Д. А.



Номер регистрации
РПД_3-04.04.01.51_2020_113452
Актуализировано: 05.04.2021

Рабочая программа дисциплины
Экологический мониторинг и методы биоиндикации и биотестирования

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Магистр
Направление подготовки	04.04.01 шифр
	Химия наименование
Направленность (профиль)	3-04.04.01.51 шифр Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность наименование
Формы обучения	Очная наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра экологии и природопользования (ОРУ) наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра фундаментальной химии и методики обучения химии (ОРУ) наименование

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Березин Григорий Иванович

ФИО

Зимонина Наталия Михайловна

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	формирование знаний и умений, которые возможно применить при оценке состояния экосистем биологическими методами, а также при реализации государственного экологического контроля и мониторинга; формирование экологического мировоззрения на основе знания особенностей сложных живых систем.
Задачи дисциплины	<ol style="list-style-type: none"> 1) Сформировать понятия: экологический мониторинг, биологические методы экологического контроля, биоиндикация, биотестирование; 2) Сформировать представление об экологическом мониторинге и о сфере применения биологических методов оценки состояния экосистем; 3) Сформировать представление о принципах выбора биоиндикаторов и организмов тест-объектов; 4) Сформировать умения и навыки применения методов биотестирования и биоиндикации в экологическом мониторинге.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция ОПК-1

Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения

Знает	Умеет	Владеет
принципы и методы планирования и выполнения комплексных экспериментальных и расчетно-теоретических исследований в области экологического мониторинга, биоиндикации и биотестирования; приборно-методическую и нормативную базу, информационные ресурсы и программное обеспечение, необходимые для проведения экспериментальных исследований; современные методы обработки экспериментальных данных	планировать и выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в области экологического мониторинга, биоиндикации и биотестирования; использовать современное оборудование, программное обеспечение и информационные ресурсы для выполнения экспериментальных и расчетно-теоретических исследований	навыками использования современного оборудования, программного обеспечения и баз данных для решения профессиональных задач в области экологического мониторинга, биоиндикации и биотестирования

Компетенция ОПК-2

Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук

Знает	Умеет	Владеет
современные методы и методики, применяемые при анализе, интерпретации и обобщении полученных экспериментальных данных в области экологического мониторинга, биоиндикации и биотестирования	выбирать и применять оптимальные методы и методики для анализа, интерпретации и обобщении полученных экспериментальных данных в области экологического мониторинга, биоиндикации и биотестирования	навыками критического анализа результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ, их интерпретации; навыками формулировки заключения и выводов по результатам экспериментальных и расчетно-теоретических работ в области экологического мониторинга, биоиндикации и биотестирования

Компетенция ОПК-3

Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности

Знает	Умеет	Владеет
современные информационные технологии, стандартные программные продукты, применяемые для анализа и представления информации экологического профиля; современные вычислительные методы для обработки данных эксперимента в области экологического мониторинга	применять современные информационные технологии при сборе, анализе и представлении информации экологического профиля; применять стандартные и оригинальные программные продукты для решения задач профессиональной деятельности; применять современные вычислительные методы для обработки данных эксперимента в области экологического мониторинга	навыками использования современных информационных технологий при сборе, анализе и представлении информации экологического профиля; навыками использования стандартных и оригинальных программных продуктов, при необходимости адаптируя их для решения задач профессиональной деятельности; навыками использования современных вычислительных методов для обработки данных эксперимента в области экологического мониторинга

Компетенция ОПК-4

Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях,

представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов		
Знает	Умеет	Владеет
особенности научного стиля изложения материала, профессиональную терминологическую лексику	представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов	навыками представления результатов работы в виде научной публикации

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Мониторинг атмосферы	ОПК-1, ОПК-2
2	Мониторинг гидросферы	ОПК-1, ОПК-2
3	Мониторинг почвы и литосферы	ОПК-1, ОПК-2
4	Биомониторинг. Методы биоиндикации и биотестирования.	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4
5	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4

Формы промежуточной аттестации

Зачет	Не предусмотрен (Очная форма обучения)
Экзамен	1 семестр (Очная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения)

Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	1	1	180	5	94.5	48	16	0	32	85.5			1

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Мониторинг атмосферы»		32.00
Лекции		
Л1.1	Мониторинг атмосферного воздуха	2.00
Лабораторные занятия		
Р1.1	Физико-химические показатели состояния воздуха	2.00
Р1.2	Определение чистоты воздуха методом лишеноиндикации	2.00
Р1.3	Биоиндикация качества воздуха по состоянию сосны	2.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Микробиологические показатели состояния воздуха	6.00
С1.2	Снег как индикатор чистоты воздуха	8.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	10.00
Раздел 2 « Мониторинг гидросферы»		37.00
Лекции		
Л2.1	Мониторинг пресноводных экосистем	2.00
Л2.2	Государственный мониторинг морских экосистем	2.00
Лабораторные занятия		
Р2.1	Биоиндикация качества воды по животному населению	2.00
Р2.2	Физико-химические методы оценки природных вод	2.00
Самостоятельная работа		
С2.1	Химический мониторинг водных объектов	6.00
С2.2	Мониторинг паводковых явлений	6.00
С2.3	Ммониторинг водных биологических ресурсов	6.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	11.00
Раздел 3 «Мониторинг почвы и литосферы»		39.00
Лекции		
Л3.1	Мониторинг земель и почв	2.00
Л3.2	Государственный мониторинг недр	2.00
Лабораторные занятия		
Р3.1	Биоиндикация экологических параметров почвы	2.00
Р3.2	Фаунистическая биоиндикация почв	2.00
Р3.3	Ферментативная активность почв	2.00
Р3.4	Мониторинг подземных вод	2.00
Самостоятельная работа		
С3.1	Мониторинг территорий добычи полезных ископаемых	8.00
С3.2	Мониторинг экзогенных и эндогенных геологических явлений	8.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа	11.00

Раздел 4 «Биомониторинг. Методы биоиндикации и биотестирования.»		45.00
Лекции		
Л4.1	Государственный мониторинг лесов	2.00
Л4.2	Государственный мониторинг объектов животного мира	2.00
Л4.3	Подходы в биодиагностике	2.00
Лабораторные занятия		
Р4.1	Методы дендрохронологии и дендроиндикации	2.00
Р4.2	Биотестирование	4.00
Р4.3	Биоморфологические методы мониторинга	2.00
Р4.4	Фенетический мониторинг	2.00
Р4.5	Лесопатологический мониторинг	2.00
Р4.6	Мониторинг зеленых насаждений населенных пунктов	2.00
Самостоятельная работа		
С4.1	Генетический мониторинг	4.00
С4.2	Мониторинг биологических ресурсов	4.00
С4.3	Методики геоботанического описания фитоценоза	5.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР4.1	Контактная внеаудиторная работа	12.00
Раздел 5 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		27.00
Э5.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР5.2	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР5.1	Сдача экзамена	0.50
ИТОГО		180.00

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся знакомятся на официальном сайте университета www.vyatsu.ru.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине

Учебная литература (основная)

1) Комплексный подход к организации и ведению экологического мониторинга : учебное пособие / С.А. Емельянов. - Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2015. - 52 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438705/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

3) Шамраев, А. В. Экологический мониторинг и экспертиза : учебное пособие / А.В. Шамраев. - Оренбург : ОГУ, 2014. - 141 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270263/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

2) Лузянин, С. Л. Биоиндикация и биотестирование состояния окружающей среды : практикум / С. Л. Лузянин, О. А. Неверова. - Кемерово : КеМГУ, 2020. - 135 с. - ISBN 978-5-8353-2659-4 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/162581> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

Учебная литература (дополнительная)

1) Экологический мониторинг : учеб.-метод. пособие для преподавателей, студ., учащихся / под ред. Т. Я. Ашихминой. - М. : Академ. Проект ; Киров : Константа, 2006. - 416 с. : ил. - (Gaudeamus) (Учебное пособие для вузов). - ISBN 5-8291-0708-2 : 136.00 р. - Текст : непосредственный.

2) Васильченко, А. В. Почвенно-экологический мониторинг : учебное пособие / А.В. Васильченко. - Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2017. - 282 с. : ил. - Библиогр. : с. 271-273. - ISBN 978-5-7410-1815-6 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485418/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

3) Дмитренко, В. П. Экологический мониторинг техносферы / В. П. Дмитренко, Е. В. Сотникова, А. В. Черняев. - 2-е изд. испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 368 с. - ISBN 978-5-8114-1326-3 : Б. ц. - URL: https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4043 (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

Учебно-методические издания

1) Экологический мониторинг : учебно-методическое пособие. - Воронеж : ВГУ, 2016. - 162 с. - Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/165257> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

Учебно-наглядное пособие

1) Экологический атлас Кировской области (сборник компьютерных карт) / сост.: А. Н. Чемоданов, Т. А. Симакова, Е. В. Кабирова. - Киров : [б. и.], 1996. - 91 с. - 17.40 р. - Текст : непосредственный.

Электронные образовательные ресурсы

- 1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>
- 2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-04.04.01.51
- 3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>
- 4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы (ЭБС)

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» (www.biblioclub.ru)
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
НОУТБУК DELL G3-3590 15.6"
ПРОЕКТОР RICOH PJ S2440

Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
Весы автоматические Shinko
Весы медицинские ВМЭН-150
Видеокамера цифровая к микроскопу
ВЛАГОМЕР ИГОЛЬЧАТЫЙ GANN COMPACT S
Микроскоп "Микромед С-11"
Микроскоп монокулярный MICROS OVE-MG 8751/1
НАВИГАТОР GARMIN GPSMAP 64
ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР ICL S273.Mi (МОНОБЛОК)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:
https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=113452