

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Костромской государственный университет»  
(КГУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**МЕТОДЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ**

Направление подготовки 06.03.01 Биология  
направленность *Экологические биотехнологии*

Квалификация выпускника: бакалавр

**Кострома**

**2023**

Рабочая программа дисциплины «Методы экологического прогнозирования» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования направления подготовки 06.03.01 – Биология, приказ № 920 от 07.08.2020

Разработал: Мурадова Л.В., к.с.х.н., доцент кафедры биологии и экологии

Рецензент:

*Беляев Андрей Владиславович, директор департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды Костромской области*

ПРОГРАММА УТВЕРЖДЕНА:

Заведующий кафедрой биологии и экологии:

Сиротина М.В., д.б.н., доцент

Протокол заседания кафедры №\_11\_\_ от \_20.04.2023 г.

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Дисциплина «Методы экологического прогнозирования» направлена на формирование у студентов профессиональных компетенций, глубокое понимание и использование в научной и производственно-технологической деятельности знаний фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин, способностью проводить оценку воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду, уметь диагностировать и прогнозировать проблемы охраны природы, разрабатывать практические рекомендации по охране природы и обеспечению устойчивого развития.

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов навыков и представлений о теории и практике экологического прогнозирования

Задачами дисциплины являются:

1. Изучение теоретических основ, принципов и методов экологического прогнозирования.
2. Развитие способности экстраполирования и интерполирования результатов исследований для оценки и прогнозирования влияния деятельности человека на биосистемы различного ранга.
3. Формирование способности моделировать экосистемы различных рангов, оценивать эффективность методов прогнозирования.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен освоить компетенции:

**ПК-3.** Способен к составлению прогнозных оценок влияния хозяйственной деятельности человека на состояние окружающей среды с применением природоохранных биотехнологий.

**ПК-3.2.** Способен разрабатывать модели развития экологической обстановки при различной антропогенной нагрузке

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

### **Знать:**

- основы экологического прогнозирования;
- методы и средства проведения прогнозирования развития экологической обстановки при различной антропогенной нагрузке;
- области использования и оформления результатов экологического прогнозирования

### **Уметь:**

- составлять прогнозные оценки влияния хозяйственной деятельности на состояние окружающей среды;
- использовать результаты прогнозирования при оформлении рекомендаций и предложений по минимизации воздействия на окружающую среду;
- моделировать развитие экологической обстановки при различной антропогенной нагрузке;
- оценивать специфику региональных природных и производственных особенностей при планировании и реализации процедур экологического прогнозирования.

### **Владеть:**

- навыками прогнозирования последствий антропогенного воздействия на окружающую среду;
- навыками реализации результатов прогнозирования с учетом выбора оптимальных методик;

- навыками обработки, систематизации и анализа полученных результатов.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Методы экологического прогнозирования» изучается в части, формируемой участниками образовательных отношений в 8 семестре, по итогам освоения студенты сдают зачет. Дисциплина занимает важное место в системе курсов, ориентированных на изучение системы государственного управления природопользованием и охраной окружающей среды, включающей подготовку и принятие решений о социально-экономическом развитии страны.

Она является одним из завершающих и обобщающих обучение курсов и направлена на обобщение знаний, полученных студентами по большинству частных экологических дисциплин и развитие умения использовать их в профессиональной сфере.

Освоение дисциплины основывается на полученных студентами знаниях и умениях, а также сформированных компетенциях в рамках следующих учебных дисциплин: общая и прикладная экология, охрана природы и рациональное природопользование, правовые основы природопользования, экологический мониторинг с основами токсикологии. Знания и умения, полученные в процессе изучения данного курса необходимы для работы выпускников в проектных организациях, органах государственного управления, на производственных предприятиях и др. сферах профессиональной деятельности.

### 4. Объем дисциплины

#### 4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием академических часов и виды учебной работы

Виды учебной работы,	Очная форма
Общая трудоемкость в зачетных единицах	3
Общая трудоемкость в часах	108
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	32
Лекции	10
Практические занятия	22
Самостоятельная работа в часах	75,75
Форма промежуточной аттестации	Зачет 0,25

#### 4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

Виды учебных занятий	Очная форма
Лекции	10
Практические занятий	22
Консультации	-
Зачет/зачеты	0,25
Всего	32,25

### 5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием количества часов и видов занятий

#### 5.1 Тематический план учебной дисциплины

№	Название раздела, темы	Всего з.е/час	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа
			Лекц.	Практ	Лаб.	
1	Введение	10	2	.	4	4

2	Методологические основы и основные понятия прогнозирования	32	2		6	24
3	Методы прогнозирования	32	2		6	24
4	Глобальное, региональное, локальное и антропо-экологическое прогнозирование	34	4		6	23,75
	зачет	0,25				0,25
	Итого:	3/108	10		22	76

## 5.2. Содержание

### Тема 1. Введение

Предмет, цели и задачи экологического прогнозирования. Необходимость оценки и прогнозирования влияния деятельности человека на биосистемы различного уровня. История развития прогнозирования.

### Тема 2. Основные понятия прогнозирования

Основные понятия прогностики. Параметры прогнозов. Принципы разработки прогнозов. Классификация прогнозов по аспектным признакам. Теоретические и общенаучные основы прогнозирования и построения прогнозов. Экстраполирование и интерполирование. Моделирование. Метод экологических аналогий. Экологическое прогнозирование как составная часть прогнозирования. Общая схема организации прогнозирования естественных процессов. Общие принципы экологического прогнозирования: выявление наиболее важных связей в биосистеме; приоритет структуры системы перед количественными характеристиками ее компонент; взаимосвязь и взаимозависимость переменных систем; возможность существенного запаздывания в проявлении эффекта действия того или иного фактора; принципы экологического нормирования.

### Тема 3. Методы прогнозирования

Общенаучные методы прогнозирования. Специальные методы прогнозирования. Система прогнозирования. Поисковый прогноз. Нормативный прогноз. Краткосрочные и долгосрочные прогнозы. Работа методом программного прогнозирования. Разработка конкретного прогноза. Обоснование параметров прогноза. Классификация моделей: функциональные, эскизные, имитационные модели, их особенности, область применения. Моделирование экосистем различных рангов. Модели популяций, биоценозов. Моделирование глобальных процессов. Оценка эффективности методов прогнозирования. Синтез прогнозов. Оценка точности прогнозов. Разработка прогнозов численности видов – вредителей сельского и лесного хозяйства.

### Тема 4. Глобальное, региональное, локальное и антропо-экологическое прогнозирование

Глобальные экологические прогнозы. Экологические прогнозы регионального и топологического уровня. Системный подход в прогнозировании. Отраслевые экологические прогнозы. Антропо-экологическое прогнозирование. Построение эмпирических кривых обеспеченности. Изучение деформаций ландшафтов. Антропогенная трансформация ландшафтов Костромской области.

## 6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

### 6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Раздел (тема)	Задание	Час	Методические	Форма контроля
---	---------------	---------	-----	--------------	----------------

п/п	дисциплины		ы	рекомендации по выполнению задания	
1.	Введение	По предложенной литературе изучите основные цели и задачи дисциплины. Познакомьтесь с методами исследований в прогнозировании. Подумайте, какое значение имеет экологическое прогнозирование в современной биологии и экологии.	4	Выпишите в тетрадь цели и задачи, основные методы прогнозирования.	Сообщения о методах исследования в прогнозировании, обсуждение правомерности и рациональности их использования. Зачет.
2.	Основные понятия прогнозирования.	Используя текст лекции и дополнительную литературу, выпишите основные понятия прогнозирования с краткой их характеристикой. Составьте таблицу с предпосылками экологических оценок и прогнозирования. Приведите примеры использования прогнозирования в живых системах.	24	Вспомните, на каких дисциплинах вы уже знакомы с основными понятиями прогнозирования. В связи с какими процессами в живой природе необходимо прогнозирование.	Опрос, самостоятельная работа, тестовые задания. Зачет.
3.	Методы прогнозирования	Повторите многообразие методов прогнозирования последствий воздействия на окружающую среду. Составьте таблицу по законам системной организации прогнозирования с примерами на живых системах. Прочитайте раздел 2 учебника «Динамические системы и модели биологии». Подготовьтесь к практическим занятиям.	24	Изложите в виде конспекта следующие вопросы: 1. Многообразие методов прогнозирования. 2. Моделирование – основной метод прогнозирования. 3. Системный подход в экологическом прогнозировании. 4. Экосистема как объект прогнозирования.	Опрос, самостоятельная работа, тестовые задания. Зачет.
4.	Глобальное, региональное, локальное и антропо-экологическое прогнозирование	Прочитайте главу 3,4,5 практикума «Оценка антропогенного воздействия на окружающую среду в процессе природопользования». Подготовьтесь к практическим занятиям.	23,7 5	По заданию преподавателя спрогнозируйте последствия воздействия антропогенной деятельности на системы разного уровня	Опрос, самостоятельная работа, тестовые задания. Зачет.

## 6.2. Тематика и задания для практических занятий

№ п/п	Название разделов дисциплины	Тема практического занятия	Объем (акад. часов)
1	Введение	Взаимодействие человека с окружающей средой в рамках экологического прогнозирования	2
2	Основные понятия прогнозирования.	Теоретические предпосылки экологических оценок и прогнозирования	2
		Мониторинг и временные экологические прогнозы в ландшафтно-экологической оболочке	2
		Количественная оценка антропогенных воздействий	2
3	Методы прогнозирования	Моделирование в экологическом прогнозировании.	2

		Системный подход в экологическом прогнозировании	2
		Методика общего экологического прогнозирования – фиксации экологической обстановки (ситуации)	2
4	Глобальное, региональное, локальное и антропо-экологическое прогнозирование	Экологическое исследование разных субъектов антропогенного воздействия	2
		Экологические исследования компонентов среды, земель, биоты и человека	4
		Функционально-динамическое доопределение экотопов и прогнозы в ландшафтно-экологических исследованиях	2
	ИТОГО:		22

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

### Основная:

1. Цветкова, Т. В. Экологический мониторинг и прогноз катастроф : [монография] / Т. В. Цветкова, И. О. Невинский, В. Т. Панюшкин ; [отв. ред.: В. И. Поляков, В. И. Ферронский] ; Кубанский гос. ун-т. -Краснодар : КубГУ, 2004. -347, [1] с. -Библиогр.: с. 318-345. -250.00. 1 экз.
2. Динамические системы и модели биологии/ А.С. Братусь, А.С. Новожилов, А.П. Платонов. -М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. -400 с.: 70x100 1/16. (переплет) ISBN 978-5-9221-1192-8, 600 экз. <http://znanium.com/catalog/product/397222>
3. Ефимова, Т.Н. Оценка антропогенного воздействия на окружающую среду в процессе природопользования : практикум / Т.Н.Ефимова, Р.Р. Иванова ; Поволжский государственный технологический университет. -Йошкар-Ола : ПГТУ, 2016. -112 с. : схем., табл. -ISBN 978-5-8158-1741-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459473>

### Дополнительная:

1. Современные проблемы экологии и природопользования [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / авторы-составители Т.Г. Зеленская, И.О. Лысенко, Е.Е. Степаненко, С.В. Окрут; Ставропольский гос. аграрный ун-т. –Ставрополь, 2013. –124 с. -Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=514687>
2. Куприянов, А. Системы экологического управления : учебное пособие / А.Куприянов, Д.Явкина, Д.А.Косых ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». -Оренбург : ОГУ, 2013. -122 с. ; То же [Электронный ресурс]. -URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259229>
3. Левич, А. П. Теоретические и методические основы технологии регионального контроля природной среды по данным экологического мониторинга / А. П. Левич, Н. Г. Булгаков, В. Н. Максимов ; Московский гос. ун-им. М. В. Ломоносова, Биологический фак. -М. : НИИ-Природа, 2004. -273, [1] с. -150.00.
4. Математические модели и вычислительный эксперимент в проблеме контроля и прогноза экологического состояния атмосферы : монография / В.И.Наац, И.Э.Наац, Р.А.Рыскаленко, Е.П.Ярцева ; Министерство образования РФ, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет». -Ставрополь : СКФУ, 2016. -376 с. : ил. -Библиогр. в кн. -ISBN 978-5-9296-0867-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=46701>

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

2. - Web of Science, путь доступа: <http://webofscience.com>;
3. - Scopus, путь доступа: <https://www.scopus.com>;
- РИНЦ, путь доступа: <https://elibrary.ru>;
5. - СПС КонсультантПлюс;
6. - ФГБУ «Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина»;
7. - Аннотированная библиографическая база данных журнальных статей МАРС.

## **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель; рабочее место преподавателя; мультимедийный проектор; персональный компьютер; доска меловая, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.	Windows XP по лицензии OEM Software (поставщик ООО «Системный интегратор», договор № 22 ГК от 16.12.2016 г.); Свободно распространяемое программное обеспечение: LibreOffice (тип лицензии - GNU LGPL v3+)
---	---	--