

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

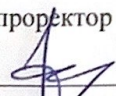
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра безопасности производства и промышленной экологии

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор по науке

  
\_\_\_\_\_ Р.Д. Еникеев

«23» Июня 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Мониторинг территорий с высокой антропогенной нагрузкой»*

Уровень подготовки

высшее образование - подготовка научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Научная специальность

1.6.21 Геоэкология

Квалификация (ученая степень): кандидат наук

Форма обучения


очная


Уфа 2022

Рабочая программа учебной дисциплины «Мониторинг территорий с высокой антропогенной нагрузкой»

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры БПиПЭ 12.05.2022 г., протокол № 17 и рекомендована к реализации в образовательном процессе для подготовки аспирантов по ПА 1.6.21 Геоэкология

Заведующий кафедрой БПиПЭ:  А.Н. Елизарьев, к.г.н., доцент

Составитель:  Н.В. Кострюкова, к.х.н., доцент кафедры БПиПЭ

Согласовано:  Р.К. Фаттахов, к.т.н., доцент, начальник ОАиД

## Содержание

Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	2
Содержание и структура дисциплины (модуля) .....	3
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов .....	3
Фонд оценочных средств .....	4
Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	7
Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ.....	8

## **Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Мониторинг территорий с высокой антропогенной нагрузкой, направленной на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов, образовательного компонента программы аспирантуры подготовки научных и научно-исследовательских кадров в аспирантуре по научной специальности 1.6.21 Геоэкология

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральными государственными требованиями к структуре программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)», утвержденных приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (Минобрнауки России) от 20 октября 2021 года № 951; Постановление Правительства Российской Федерации от 30.11.2021 № 2122 «Об утверждении Положения о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)».

Является неотъемлемой частью программы аспирантуры подготовки научных и научно-исследовательских кадров в аспирантуре. Дисциплина направлена на подготовку к сдаче кандидатского экзамена.

Целью освоения дисциплины «Мониторинг территорий с высокой антропогенной нагрузкой» является овладение аспирантами знаний и умений проведения экодиагностики и геоэкологической оценки территории, а также формирование профессиональной культуры экологической безопасности, под которой понимается готовность и способность личности использовать в профессиональной деятельности приобретенную совокупность знаний, умений и навыков для обеспечения рационального природопользования при экономическом развитии территории.

Предметная область дисциплины включает изучение основ моделирования антропогенно-преобразованных экосистем, современных методов свертки экологической информации о территории, принципов организации и методов проведения мониторинга, а также методических основ геоэкологического картографирования и прогнозирования при управлении территорией.

Объектами изучения в дисциплине являются взаимосвязь экономического развития и экологического состояния территории, методы и критерии геоэкологической оценки и экодиагностики территории, средства, способы и технологии экологического картографирования и прогнозирования экологического состояния территории.

Центральными изучаемыми понятиями дисциплины «Мониторинг территорий с высокой антропогенной нагрузкой» являются:

– экологическая (геоэкологическая) оценка — определение степени пригодности природно-ландшафтных условий для проживания человека и какого-либо вида хозяйственной деятельности;

– эколого-хозяйственный баланс территории – сбалансированное соотношение различных видов использования территории и поддержание равновесного состояния потоков вещества и энергии, что обеспечивает устойчивость ландшафтов и воспроизводство природных (возобновляемых) ресурсов и не вызывает негативные экологические изменения в природе;

– экодиагностика — выявление и изучение признаков, характеризующих современное и ожидаемое состояние окружающей среды, экосистем и ландшафтов, а также разработка методов и средств обнаружения, предупреждения и ликвидации негативных экологических явлений и процессов;

– экологическая (геоэкологическая) карта — образно-знаковая модель отношений сообществ и среды.

Задачи дисциплины включают:

– ознакомление с теоретическими основами проведения мониторинга объектов окружающей среды, оценки экологического состояния территорий с высокой антропогенной нагрузкой, контроля за уровнем загрязнения объектов окружающей среды;

– изучение основных методов отбора проб, способов идентификации веществ, загрязняющих природную среду и современных методов определения концентрации вредных веществ, оценки степени загрязнения объектов окружающей среды.

### Содержание и структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 часов).

Трудоемкость дисциплины по видам работ:

Вид работы	Трудоемкость, час.
	3 курс
Лекции (Л)	20
Практические занятия (ПЗ)	10
Лабораторные работы (ЛР)	
КСР	1
Курсовая проект работа (КР)	
Расчетно - графическая работа (РГР)	
Самостоятельная работа (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	68
Подготовка и сдача экзамена	
Подготовка и сдача зачета	9
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	зачет

Содержание разделов и формы текущего контроля:

№	Наименование и содержание раздела	Количество часов				
		Аудиторная работа				СРС
		Л	ПЗ	ЛР	КСР	
1	Введение в дисциплину «Мониторинг территорий с высокой антропогенной нагрузкой». Моделирование антропогенно-преобразованных экосистем	4	2			12
2	Обобщенные показатели качества окружающей среды. Индексы и индикаторы устойчивого развития территории	4	2		1	14
3	Система биомониторинга: биоиндикация, биотестирование	4	2			14
4	Геоэкологическая оценка территории. Эколого-хозяйственный баланс территории и экологический паспорт территории	4	2			14
5	Экологическое картографирование. Географические и геоэкологические прогнозы	4	2			14

### Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов

Самостоятельная работа аспирантов является важнейшим компонентом образовательного процесса, формирующим личность аспиранта, его экологоориентированное мировоззрение, развивающим его способности к самообучению и повышению своего профессионального уровня, и заключается в формировании способностей к поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов,

их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к практическим занятиям, деловым и ролевым обучающим играм, к рубежным контролям, зачету и решению комплексной задачи.

В качестве самостоятельной работы по данной дисциплине предусмотрено решение комплексной задачи и подготовка к текущим занятиям. Так как на занятиях проводятся контрольные работы, промежуточный контроль в виде тестовых заданий, то аспиранту необходимо время для подготовки к выполнению тестов и контрольных работ. Тематика самостоятельной работы определяется вузом и должна иметь профессионально-ориентированный характер. Тематическая направленность должна требовать активной творческой работы. Целью данной работы является закрепление знаний, полученных в ходе практических занятий по мониторингу территорий с высокой антропогенной нагрузкой. После вводных лекций, в которых обозначается содержание дисциплины, ее проблематика и практическая значимость, аспирантам выдаются возможные темы комплексной задачи в рамках изучаемой дисциплины (при этом аспирантом может быть предложена и своя тематика). Каждое предлагаемое тематическое задание представляет собой ситуационную задачу, составленную из вопросов, рассмотренных ранее в лекционном курсе либо при решении задач на практических занятиях. Кроме того, при решении комплексной задачи аспирантам рекомендуется пользоваться справочными данными из литературных источников, приведенных в списке основной и дополнительной литературы.

По результатам комплексной задачи аспиранты готовят пояснительную записку, делают по ней презентацию (в Power Point) и доклад перед группой. Обсуждение доклада происходит в диалоговом режиме между аспирантами, аспирантами и преподавателем, но без его доминирования. Такая интерактивная технология обучения способствует развитию у аспирантов информационной коммуникативности, рефлексии критического мышления, самопрезентации, умений вести дискуссию, отстаивать свою позицию и аргументировать ее, анализировать и синтезировать изучаемый материал, акцентировано представлять его аудитории. Доклады по презентациям рекомендуется проводить в рамках обучающихся практикумов, студенческих вузовских и кафедральных конференций и других возможных видов научно-учебной работы, реализуемых в вузе.

### **Фонд оценочных средств**

Форма контроля знаний. При изучении дисциплины «Мониторинг территорий с высокой антропогенной нагрузкой» особое значение уделяется контролю знаний аспирантов:

Контроль проводится в форме сдачи и защиты результатов решения комплексной задачи и зачета, при котором аспирант отвечает на 4 вопроса (по усмотрению преподавателя зачет может проходить в устной форме или в форме итогового тестирования на ЭВМ).

Проведение зачета, как одной из основных форм проверки знаний аспирантов, предполагает соблюдение ряда условий, обеспечивающих педагогическую эффективность оценочной процедуры. Важнейшие среди них:

- степень охвата разделов учебной программы и понимание взаимосвязей между ними;
- глубина понимания существа обсуждаемых конкретных проблем, а также актуальности и практической значимости изучаемой дисциплины;
- логически корректное, непротиворечивое, последовательное и аргументированное построение ответа на зачете;
- уровень самостоятельного мышления с элементами творческого подхода к изложению материала.

Основной целью проведения зачета является: обеспечение разносторонней проверки знаний, умений и навыков аспирантов, позволяющих решать в профессиональной деятельности задачи мониторинга территории с высокой антропогенной нагрузкой.

Зачет проводится устно с предварительной письменной подготовкой ответов на 4 вопроса из перечня вопросов на зачет.

На зачете необходимо наличие протокола зачета, зачетной ведомости (с информацией о допуске к зачету), а также зачетной книжки у аспиранта. Для помощи аспиранту также на зачете целесообразно наличие учебной программы, перечня вопросов к зачету, а также данных критериев оценки.

Преподаватель выставляет предварительную оценку по каждому из 4-х вопросов с учетом полноты ответа аспиранта, в том числе на дополнительные вопросы, более подробно раскрывающие сущность заданных вопросов.

Итоговая оценка по зачету («зачтено» или «не зачтено») определяется как среднее выставленных оценок по 4-м вопросам. В случае если по 4-м вопросам результаты оценок будут как 50% «зачтено» и 50% «не зачтено», то задается дополнительный вопрос из блока тем самостоятельной работы аспиранта.

Оценка при проведении зачета по дисциплине «Мониторинг территорий с высокой антропогенной нагрузкой» выставляется на основе правильности и полноты ответа на вопрос:

– в полном объеме использованы знания всего материала учебной программы и структуры дисциплины, в том числе блока тем самостоятельной работы аспиранта;

– знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса не смотря на затруднения с использованием понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины;

– в целом логически корректное (без обязательности всегда точного и аргументированного) изложение ответа.

Вопросы к зачету:

1. Актуальность. Основные проблемы мониторинга территории с высокой антропогенной нагрузкой.

2. Возможные источники загрязнения окружающей среды в городе.

3. Экологическая ситуация в городах России. Причины экологического неблагополучия и его последствия.

4. Организация наблюдения и контроля качества атмосферного воздуха в городской среде.

5. Состав атмосферного воздуха, особенности его нормирования. Аэрозоли в атмосфере.

6. Виды и классификация веществ, загрязняющих атмосферный воздух. Классификация источников загрязнения воздуха в населенных пунктах.

7. Экодиагностика: развитие представлений. Основные идеи экологически безопасного природопользования.

8. Уровни и параметры экодиагностики региона. Комплексная геоэкологическая оценка территорий.

9. Мониторинг окружающей среды. Основные понятия. Цели и задачи мониторинга.

10. Основные методы исследования экосистем: экологический мониторинг и биоиндикация, методы математического моделирования экосистем.

11. Выбор и обоснование моделей антропогенно-преобразованных экосистем, альтернативные модели. Экологические проблемы мегаполисов.

12. Классификация систем мониторинга. Универсальные системы.

13. Мониторинг и охрана качества окружающей среды. Мониторинг базовый, глобальный, региональный и импактный.

14. Возможности формирования новых показателей качества окружающей среды. Субъективные методы сверстки экологической информации.

15. Нормирование качества окружающей среды. Санитарно-гигиенические и вспомогательные нормативы вредных воздействий на окружающую среду.
16. Методы осреднения. Методы, основанные на формуле Аверьянова. Свертка экологической информации на основе ГИС-технологий.
17. Принципы организации биологического мониторинга. Общие принципы и особенности использования биоиндикаторов (растений, животных, микроорганизмов).
18. Мониторинг атмосферного воздуха городской среды, цели и основные задачи. Стационарные и передвижные посты наблюдений за состоянием атмосферного воздуха, требования к их расположению.
19. Мониторинг источников загрязнения атмосферного воздуха городской среды. Консервативные и неконсервативные загрязняющие вещества.
20. Показатели качества атмосферного воздуха. Критические нагрузки и критические уровни концентраций загрязняющих веществ. Индекс загрязнения атмосферы.
21. Биоиндикация водотоков. Американская система RBP (Rapid Bioassessment Protocols), британская система RIVPACS (River Invertebrate Prediction & Classification System), сравнительный анализ. Симбиологические методы в биоиндикации. Области применения биоиндикаторов.
22. Биологические индексы и коэффициенты, используемые при индикационных исследованиях. Задачи и приемы биотестирования качества окружающей среды.
23. Суть методологии, требования к методам биотестирования.
24. Основные подходы биотестирования: биохимический, генетический, морфологический, физиологический, биофизический, иммунологический.
25. Практическое применение методологии биотестирования. Компьютерные технологии в биологическом мониторинге.
26. Практическое применение методологии биотестирования. Компьютерные технологии в биологическом мониторинге.
27. Биологические методы исследований и оценки состояния водных объектов, качества атмосферного воздуха. Биологические тесты. Биоаккумуляция.
28. Основные понятия. Природно-ландшафтная дифференциация территории.
29. Виды геоэкологических оценок: для нужд сельского хозяйства, условий обитания человека, условий строительства и функционирования различных промышленных предприятий и транспорта.
30. Анализ антропогенной нагрузки на территории. Критерии оценки экологических проблем и ситуаций. Классификация экологических проблем и ситуаций.
31. Территориальный баланс: система показателей. Природно-антропогенные системы: геоэкосоциосистемы.
32. Ландшафтное планирование и устройство территории. Устойчивое развитие регионов на основе инновационных экологически ориентированных проектов.
33. Природные кадастры как информационная основа природопользования. Землеустройство и эстетика ландшафтов. Эколого-экономическое зонирование территории. Экологический паспорт территории.
34. Современное состояние экологического картографирования. Составление карт экологических ситуаций. Предназначение геоэкологических карт, содержание и легенда. Методика составления и содержание частных геоэкологических карт.
35. Использование ГИС-технологий при экологическом картографировании. Выбор картографической проекции, компоновка карты, классификация данных, оцифровка бумажных носителей.
36. Измерение взвешенного расстояния, площади, построение буферных зон. Построение цифровой модели рельефа местности. Сплайн, крикинг.
37. Геоэкологический прогноз. Хронологический и хорологический прогнозы. Прогнозирование экологических ситуаций.



38. Комплексная система прогнозирования экологических ситуаций. Прогнозирование реакции ландшафтов на различные антропогенные воздействия. Ряды устойчивости ландшафтов.

39. Прогноз экологической ситуации на территории России и других стран. Региональный прогноз. Нормативный прогноз экологической ситуации.

## **Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **Основная литература**

1. Минаев, В. А. Оценка геоэкологических рисков. Моделирование безопасности туристско-рекреационных территорий = Estimation of geo-ecological risks / В. А. Минаев, А. О. Фаддеев.— Москва: Финансы и статистика: Инфра-М, 2009 .— 334, [1] с.; 22 см.— <URL:[http://www.library.ugatu.ac.ru/pdf/teach/Minaev\\_Otsenka\\_geoekolog\\_2009.pdf](http://www.library.ugatu.ac.ru/pdf/teach/Minaev_Otsenka_geoekolog_2009.pdf)>.

2. Биологический контроль окружающей среды. Генетический мониторинг: [учебное пособие для студ. вузов, обуч. по направлению "Биология и биологическим специальностям"] / С. А. Гераськин [и др.]; под ред. С. А. Гераськина, Е. И. Сарапульцевой.— Москва: Академия, 2010.— 208 с.: ил.; 21 см.— (Высшее профессиональное образование. Естественные науки).— Словарь терминов: с. 200-205. — <URL:[http://www.library.ugatu.ac.ru/pdf/teach/biolog\\_kontrol\\_geraskin\\_2010.pdf](http://www.library.ugatu.ac.ru/pdf/teach/biolog_kontrol_geraskin_2010.pdf) >.

3. Экологический мониторинг и экологическая экспертиза: учебное пособие [Электронный ресурс] /под ред. М.Г. Ясовеева – М.: ИНФРА-М, 2013. - 304 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=412160>

4. Степанов, А.С. Техника защиты окружающей среды: Ч.1. Защита атмосферного воздуха: учебное пособие /А.С. Степанов, Т.Ф. Тарасова, И.А. Степанова. – Оренбург: ОГУ, 2015. -227.

5. Валов (Копылова), В. Д. Экология. Учебник [Электронный ресурс] / Валова (Копылова) В. Д. - Дашков и Ко, 2012 Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=415292>

6. Разумов, В.А. Экология [Электронный ресурс] / Разумов В.А. - НИЦ ИНФРА-М, 2012 Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=315994>

7. Степановских, А. С. Общая экология [Электронный ресурс] / Степановских А. С. - ЮНИТИ-ДАНА, 2016 [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view&book\\_id=118337](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=118337)

### **Дополнительная литература**

1. Минаев В.А. Оценка геоэкологических рисков. Моделирование безопасности туристско-рекреационных территорий [Электронный ресурс] = Estimation of geo-ecological risks. Modeling of safety in tourist and recreational territories / В. А. Минаев, А. О. Фаддеев. Москва: Финансы и статистика, 2009. — 336 с. Доступ по логину и паролю из сети Интернет <URL:[http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_cid=25&p11\\_id=5699](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=5699)>.

2. Тихонова, И.О. Экологический мониторинг водных объектов: учебное пособие для вузов /И.О.Тихонова, Н.Е.Кручинина, А.В.Десятов. - М.: Форум: ИНФРА-М, 2012. - 152 с.

3. Тихонова, И.О. Экологический мониторинг атмосферы: учебное пособие для вузов /И.О.Тихонова, В.В.Тарасов, Н.Е.Кручинина. - М.: Форум: ИНФРА-М, 2013. - 136 с.

4. Сурикова, Т.Б. Экологический мониторинг: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению «Техносферная безопасность» /Т.Б.Сурикова – 2-е изд., перераб. и доп. – Старый Оскол: ТНТ, 2014. - 344 с.

5. Экологический мониторинг: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, /О.В.Дудник [и др.] – Старый Оскол: ТНТ, 2015. - 240 с.

6. Экологический мониторинг: учеб. -метод. пособие /Т.Я.Ашихмина [и др.]; под ред. Т.Я. Ашихминой. - М: Академический проект, 2008. - 416 с.

7. Василенко, В.Н. Мониторинг загрязнения снежного покрова /В.Н.Василенко. - Л.: Гидромет-издат, 1985 – 182 с.

### **Интернет-ресурсы**

На сайте библиотеки УГАТУ <http://library.ugatu.ac.ru/> в разделе «Информационные ресурсы», подраздел «Доступ к БД» размещены ссылки на интернет-ресурсы, а также:

1. Сайт «*Practical science*» со значительным количеством статистических данных, тематических карт по планете, по России и ее регионам - <http://www.sci.aha.ru>;
2. Единая государственная система информации об обстановке в Мировом океане - <http://data.oceaninfo.ru/>
3. Научный портал ВИНТИ - разделы география, геология, безопасность и др. - <http://science.viniti.ru/index.php>
4. Современная энциклопедия: <http://www.academic.ru/misc/enc3p.nfs/ByID/NT00039812>
5. База *Роспатента* для проведения патентной проработки современных способов защиты населения и территории <http://www.fips.ru/>
6. Сайт «*Practical science*» со значительным количеством статистических данных, тематических карт по планете, по России и ее регионам <http://www.sci.aha.ru>;
7. Научный портал ВИНТИ - разделы география, геология, безопасность и др. <http://science.viniti.ru/index.php>

### **Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ**

При инклюзивном обучении лиц с ОВЗ предоставляется возможность использовать следующие материально-технические средства:

– для аспирантов с ОВЗ по зрению предусматривается применение средств преобразования визуальной информации в аудио и тактильные сигналы, таких как, брайлевская компьютерная техника, электронные лупы, видеоувеличители, программы не визуального доступа к информации, программы-синтезаторов речи;

– для аспирантов с ОВЗ по слуху предусматривается применение сурдотехнических средств, таких как, системы беспроводной передачи звука, техники для усиления звука, видеотехника, мультимедийная техника и другие средства передачи информации в доступных формах;

– для аспирантов с нарушениями опорно-двигательной функции предусматривается применение специальной компьютерной техники с соответствующим программным обеспечением, в том числе, специальные возможности операционных систем, таких, как экранная клавиатура и альтернативные устройства ввода информации.