МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)

Факультет лесного хозяйства и экологии
Кафедра таксации и экономики лесной отрасли

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 742E1DCDED9986891498E050140C0918
Владелец: Дмитриев Андрей Владимирович
Действителен: с 21.04.2025 до 15.07.2026

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе и
цифровизации, доцент
_____ А.В. Дмитриев
«____» _____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Мониторинг окружающей среды

Направление подготовки
05.04.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль) подготовки
Экологическая безопасность

Форма обучения
Очная

Казань – 2025

Составитель:

доцент, к.б.н. _____ Гибадуллин Радик Зифарович

Должность, ученая степень, ученое звание Подпись Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры таксации и экономики лесной отрасли «15» апреля 2025 года (протокол № 7)

Заведующий кафедрой:

к.с.-х.н., доцент _____ Глушко Сергей Геннадьевич

Должность, ученая степень, ученое звание Подпись Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Факультета лесного хозяйства и экологии «18» апреля 2025 года (протокол № 8)

Председатель методической комиссии:

профессор, д.с.-х.н. _____ Сабиров Айрат Мансурович

Должность, ученая степень, ученое звание Подпись Ф.И.О.

Согласовано:

декан _____ Иванов Борис Литта

Подпись Ф.И.О.

Протокол ученого совета факультета № 5 от «24» апреля 2025 года

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

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование направленность (профиль) «Экологическая безопасность», обучающийся по дисциплине «Мониторинг окружающей среды» должен овладеть следующими результатами:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий		
УК-1.1	Критически анализирует проблемные ситуации на основе системного подхода	**Знать**: систему мониторинга окружающей среды **Уметь**: критически анализировать данные системы мониторинга окружающей среды **Владеть**: системой мониторинга окружающей среды

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части (к части, формируемой участниками образовательных отношений) блока 1 «Дисциплины». Изучается в 3 семестре, на 2 курсе при очной форме обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: Биоразнообразие и биотехнологии.

Дисциплина является основополагающей, при изучении следующих дисциплин: Методы исследований экологии.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (з.е.), 144 часов

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий, в часах

Вид учебных занятий	Очное обучение		Заочное (очно-заочная) обучение	
	3 семестр	4 семестр	курс, сессия	курс, сессия
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час**)** в том числе:	**53**			
- лекции, час в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	18			

- лабораторные (практические) занятия, час в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	34 2				
- зачет, час	1				
- экзамен, час					
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)	**91**				
в том числе: -подготовка к лабораторным (практическим) занятиям, час					
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час					
- выполнение курсового проекта (работы), час					
- подготовка к зачету, час					
- подготовка к экзамену, час					
Общая трудоемкость час	**144**				
з.е.	**4**				

4 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 4.1 - Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ темы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, в часах							
		лекции		лабораторные (практические) работы		всего аудиторных часов		самостоятельная работа	
		очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно
1	Виды экологического мониторинга. Проектирование системы мониторинга и принципы рациональной организации наблюдений. Нормативное и правовое регулирование экологического мониторинга в России.	2		2		4		6	
2	Уровни организации экологического мониторинга. Глобальный мониторинг окружающей среды. Государственный мониторинг окружающей среды. Региональный мониторинг окружающей среды.	2		2		4		6	
3	Миграция и трансформация веществ в атмосфере. Классификация источников загрязнения атмосферы. Общие представления о моделировании загрязнения атмосферы.	2		4		6		10	
4	Миграция и трансформация веществ в водной среде. Баланс вещества на участках сброса сточных вод. Расчет	2		4		6		10	

	распространения примесей в водных объектах. Моделирование загрязнения водной среды органическими отходами.								
5	Миграция и трансформация веществ в почвах. Процессы диффузии в почвах и донных осадках. Моделирование загрязнения почв при разливах углеводородов.	2		4		6		10	
6	Специфические загрязнители. Нефтяные углеводороды. Органические суперэкотоксиканты. Тяжелые металлы.	2		6		8		19	
7	Биомониторинг. Понятие и основные объекты биомониторинга. Биоиндикация как метод оценки состояния окружающей среды. Организмы-индикаторы состояния окружающей среды.	2		4		6		10	
8	Мониторинг акустических воздействий. Основные характеристики шумовых воздействий. Мониторинг комплексного воздействия всех источников шума на городской территории. Мониторинг отдельных источников шума.	2		4		6		10	
9	Мониторинг опасных геофизических явлений. Закономерности природных катастроф. Классификации природных опасностей и чрезвычайных ситуаций. Виды зонирования территорий по разновидностям развития нежелательных природных и техногенных явлений.	2		4		6		10	
	Итого	18		34		52		91	

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак.час (очно/заочно/очно-заочно)			
		очно		заочно	
		всего	в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	всего	в том числе в форме практической подготовки (при наличии)
1	Раздел 1. Виды экологического мониторинга.				
	Лекции	2			
1.1	Виды экологического мониторинга. Проектирование системы мониторинга и принципы рациональной организации наблюдений.	2			
	Лабораторные (практические) работы	2			
1.2	Нормативное и правовое регулирование	2			

	экологического мониторинга в России.				
2	Раздел 2. Уровни организации экологического мониторинга.				
Лекции		2			
2.1	Уровни организации экологического мониторинга.	2			
Лабораторные (практические) работы		2			
2.2	Глобальный мониторинг окружающей среды. Государственный мониторинг окружающей среды. Региональный мониторинг окружающей среды.	2			
3	Раздел 3. Миграция и трансформация веществ в атмосфере.				
Лекции		2			
3.1	Миграция и трансформация веществ в атмосфере.	2			
Лабораторные (практические) работы		4			
3.2	Классификация источников загрязнения атмосферы.	2			
3.3	Общие представления о моделировании загрязнения атмосферы.	2			
4	Раздел 4. Миграция и трансформация веществ в водной среде.				
Лекции		2			
4.1	Миграция и трансформация веществ в водной среде.	2			
Лабораторные (практические) работы		4			
4.2	Баланс вещества на участках сброса сточных вод. Расчет распространения примесей в водных объектах.	2	2		
4.3	Моделирование загрязнения водной среды органическими отходами.	2			
5	Раздел 5. Миграция и трансформация веществ в почвах.				
Лекции		2			
5.1	Миграция и трансформация веществ в почвах.	2			
Лабораторные (практические) работы		4			
5.2	Процессы диффузии в почвах и донных осадках.	2			
5.3	Моделирование загрязнения почв при разливах углеводородов.	2			
6	Раздел 6. Специфические загрязнители.				
Лекции		2			
6.1	Специфические загрязнители.	2			
Лабораторные (практические) работы		6			
6.2	Нефтяные углеводороды.	2			
6.3	Органические суперэкотоксиканты.	2			
6.4	Тяжелые металлы.	2			
7	Раздел 7. Биомониторинг. Понятие и основные объекты биомониторинга.				
Лекции		2			
7.1	Биомониторинг. Понятие и основные объекты биомониторинга.	2			
Лабораторные (практические) работы		4			
7.2	Биоиндикация как метод оценки состояния	2			

	окружающей среды.				
7.3	Организмы-индикаторы состояния окружающей среды.	2			
8	Раздел 8. Мониторинг акустических воздействий.				
Лекции		2			
8.1	Мониторинг акустических воздействий. Основные характеристики шумовых воздействий.	2			
Лабораторные (практические) работы		4			
8.2	Мониторинг комплексного воздействия всех источников шума на городской территории.	2			
8.3	Мониторинг отдельных источников шума.	2			
9	Раздел 9. Мониторинг опасных геофизических явлений.				
Лекции		2			
9.1	Мониторинг опасных геофизических явлений. Закономерности природных катастроф.	2			
Лабораторные (практические) работы		4			
9.2	Классификации природных опасностей и чрезвычайных ситуаций.	2			
9.3	Виды зонирования территорий по разновидностям развития нежелательных природных и техногенных явлений.	2			

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Султангареева А.Х. Экологические особенности биологических систем в условиях антропогенной нагрузки: Учебно-методическое пособие. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2015. - 97 с.

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Представлен в приложении к рабочей программе дисциплины «Мониторинг окружающей среды»

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

Основная учебная литература:

1. . Мониторинг окружающей среды: учебное пособие / составитель О.А. Юдина. – Архангельск: САФУ, 2018. – 100 с. – ISBN 978-5-261-01323-5. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/161809.

2. Мониторинг окружающей среды: практикум: учебное пособие / составители Э.В. Марамохин [и др.]. – Кострома: КГУ им. Н.А. Некрасова, 2020. – 80 с. – ISBN 978-5-

8285-1077-1. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/160112.

3. Канакова, А.А. Мониторинг окружающей среды: учебное пособие / А.А. Канакова, А.В. Филиппова, И.В. Быстров. – Оренбург: Оренбургский ГАУ, 2016. – 239 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/134497.

4. Конуркулжаева, Н. Экологический мониторинг окружающей среды: монография / Н. Конуркулжаева. - Германия: LAP LAMBERT Acad. Publ., 2016. - 184 с. - ISBN 978-3-330-02216-4. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1069819.

5. Пустовая, Л.Е. Методы и приборы контроля окружающей среды. Экологический мониторинг: учебное пособие / Л.Е. Пустовая, Б.Ч. Месхи. – Москва: ИНФРА-М, 2022. – 246 с. – DOI 10.12737/1058966. - ISBN 978-5-16-015825-9. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1058966.

Дополнительная учебная литература:

1. Экзарьян, В.Н. Мониторинг окружающей среды. Основные положения / В.Н. Экзарьян. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "ОнтоПринт", 2021. – 72 с. – ISBN 978-5-00121-390-1. – EDN SLFGNZ.

2. Мониторинг окружающей среды: Учебно-методическое пособие / Д.А. Шаповалов, В.В. Вершинин, И.А. Хабарова [и др.]. – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Государственный университет по землеустройству, 2017. – 58 с. – EDN YWOTGC.

3. Мониторинг окружающей среды: Электронное учебное пособие / В.Ф. Каблов, Н.А. Соколова, И.Н. Хлобжева, В.Г. Кочетков; Министерство образования и науки Российской Федерации, Волжский политехнический институт (филиал) Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Волгоградский государственный технический университет". – Волжский : Волгоградский государственный технический университет, 2017. – 105 с. – ISBN 978-5-9948-2756-7. – EDN XPWFCP.

4. Мониторинг окружающей среды: практические задачи анализа информации: (учебное пособие для вузов) / Т.В. Хорпякова, О.В. Клепиков, С.А. Куролап, В.И. Кашников; Воронежский государственный университет, Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил "Военно-воздушная академия им. проф. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина". – Воронеж: ООО "Издательство "Научная книга", 2018. – 73 с. – ISBN 978-5-4473-0179-8. – EDN RWCPHV.

5. Мониторинг окружающей среды: Учебное пособие / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Северный (Арктический) федеральный университет имени М. В. Ломоносова". – Архангельск: Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова, 2018. – 99 с. – ISBN 978-5-261-01323-5. – EDN YNGJNZ.

6. Зарина, Л.М. Мониторинг окружающей среды: Задания для самостоятельных и практических работ / Л.М. Зарина; Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена. – Санкт-Петербург: Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена, 2020. – 32 с. – ISBN 978-5-8064-2832-6. – EDN WMDARV.

7. Мониторинг окружающей среды: Практикум / Костромской государственный университет. – Кострома: Костромской государственный университет, 2020. – 80 с. – ISBN 978-5-8285-1077-1. – EDN APZZLJ.

8. Коренькова, Е.А. Урбоэкология и мониторинг состояния окружающей среды: Учебно-методическое пособие / Е.А. Коренькова. – Орёл: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2016. – 130 с. – EDN ZGOPWH.

9. Терешкин, А.В. Урбоэкология и мониторинг окружающей среды / А.В. Терешкин, О.В. Азарова. – Саратов: Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова, 2015. – 124 с. – ISBN 978-5-7011-0779-1. – EDN XRSCRH.

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

1. Поисковая система «Google».
2. http://www.wwf.ru Всемирный фонд дикой природы.
3. http://www.biodat.ru Информационная система BIODAT.
4. http://elementy.ru Популярный сайт о фундаментальной науке.
5. http://rospriroda.ru Природа России.
6. https://www.gosnadzor.ru Федеральная служба по экологическому технологическому и атомному надзору официальный сайт

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами учебных занятий для студентов по данному курсу учебной дисциплины являются: лекции, практические занятия и самостоятельная работа студентов.

Методические указания к лекционным занятиям. В лекциях излагаются основные теоретические сведения, составляющие научную концепцию курса. Для успешного освоения лекционного материала рекомендуется:

- после прослушивания лекции прочитать её в тот же день;
- выделить маркерами основные положения лекции;
- структурировать лекционный материал с помощью заметок на полях в соответствии с примерными вопросами для подготовки.

В процессе лекционного занятия студент должен выделять важные моменты, выводы, основные положения, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе или сети "Интернет". Если самостоятельно не удаётся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии. Студенту рекомендуется во время лекции участвовать в обсуждении проблемных вопросов, высказывать и аргументировать своё мнение. Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминание отдельных выводов. Прослушанный материал лекции студент должен проработать. От того, насколько эффективно это будет сделано, зависит и прочность усвоения знаний. Рекомендуется перечитать текст лекции, выявить основные моменты в каждом вопросе, затем ознакомиться с изложением соответствующей темы в учебниках, проанализировать дополнительную учебно-методическую и научную литературу по теме, расширив и углубив свои знания. В процессе рекомендуется выписывать из изученной литературы и подбирать свои примеры к изложенным на лекции положениям.

Методические рекомендации студентам к практическим занятиям. При подготовке к практическим занятиям рекомендуется следующий порядок действий:

1. Внимательно проанализировать поставленные вопросы, определить объем теоретического изложенного материала, который необходимо усвоить.

2. Изучить лекционные материалы, соотнося их с вопросами, вынесенными на обсуждение.

3. Прочитать рекомендованную обязательную и дополнительную литературу, дополняя лекционный материал (желательно делать письменные заметки).

4. Отметить положения, которые требуют уточнения, зафиксировать возникшие вопросы.

5. После усвоения теоретического материала необходимо приступать к выполнению практического задания. Практическое задание рекомендуется выполнять письменно.

Методические рекомендации студентам к самостоятельной работе. Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний. Самостоятельная работа обучающихся регламентируется Положением об организации самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, основной и дополнительной литературы; подготовку к практическим занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.

Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на лекциях, отработка навыков решения задач, контроль знаний студентов.

При подготовке к практическим занятиям и выполнении контрольных заданий студентам следует использовать литературу из приведенного в данной программе списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

Перед каждым практическим занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу. Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:

- проработать конспект лекций;
- проанализировать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);
- изучить решения типовых задач;
- решить заданные домашние задания;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого практического занятия студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.

Перечень методических указаний по дисциплине:

1. Султангареева А.Х. Экологические особенности биологических систем в условиях антропогенной нагрузки: Учебно-методическое пособие. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2015. - 97 с.

10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Форма проведения занятия,	Используемые информационные	Перечень информационных	Перечень программного

самостоятельной работы	технологии	справочных систем (при необходимости)	обеспечения
Лекционный курс	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	нет	Microsoft Windows Microsoft Office (Word, Excel PowerPoint). Антиплагиат. ВУЗ LMS Moodle

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, оборудованная мультимедийными средствами обучения

Набор учебной мебели, стул преподава-тельский – 1 шт.; доска меловая – 1 шт.; освещение доски – 1 шт.; трибуна – 1 шт., мультимедиа проектор - 1 шт., экран- 1 шт. Учебное здание №2а-б, литер А, А1, ауд. № 17 (этаж 2, помещение №32)

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультации, текущего контроля и промежуточной аттестации. Ранцевая экспресс-лаборатория для исследования почвы РПЛ-1. Полевая лаборатория анализа воды НКВ. Мультимедийный проектор BenQMX518 с экраном Lumien Ноутбук Asus. Анализатор ТА-Lab вольтамперометрический. Весы аналитические Ohaus . Весы технические Ohaus. Спектрофотометр 325-1000 нм «КМК-3КМ». Концентратометр нефтепродуктов КН-2м, комплектация 2, pH-метр-иономер ИТАН, комплект лабораторной посуды, вытяжной шкаф , муфельная печь. Учебное здание №2а-б, литер А, А1, ауд. № 21 (этаж 3, помещение № 20)