



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 лесоводства и лесных культур

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Экологический мониторинг

Направление подготовки
05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль) подготовки
Экология

Форма обучения
очная

Казань – 2025 г.

Ятманова Н.М.
Ф.И.О.

Заведующий кафедрой:

Петрова Г.А.
Ф.И.О.

Председатель методической комиссии:

Сабиров А.М.
Ф.И.О.

Директор (декан)

Иванов Б.Л..
Ф.И.О.

Протокол Ученого совета института (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 05.03.06 Экология и природопользование, направленность (профиль) «Экология», обучающийся по дисциплине «Экологический мониторинг» должен овладеть следующими результатами:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1 Установление причин и последствий аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, подготовка предложений по предупреждению негативных последствий.		
ПК-1.1	знает причины и последствия аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду.	Знать: порядок работы по установлению причин и последствий аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, сверхнормативного образования отходов Уметь: устанавливать причины и последствия аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, сверхнормативного образования отходов Владеть: оценкой последствий аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду и сверхнормативного образования отходов

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины». Изучается в 6 и 7 семестре, на 3 и 4 курсе при очной форме обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: ботаника, дендрология, почвоведение, общая экология.

Дисциплина является основополагающей, при изучении следующих дисциплин: переработка и использование отходов, нормирование и снижение загрязнения окружающей среды.

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 6 зачётных единиц (з.е.), 216 часов.

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

Вид учебных занятий	Очная форма		Заочная форма	
Семестр	6	7		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час)	67	29		

в том числе:				
- лекции, час в том числе в виде прак-тической подготовки, час	22	14		
- практические занятия, час в том числе в виде практической подготовки, час	44	14		
- зачет, час	1			
- экзамен, час		1		
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час) в том числе:	77	25		
-подготовка к практическим занятиям, час	34	5		
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	36	10		
- выполнение контрольных работ, час				
- выполнение курсового проекта (работы), час				
- подготовка к зачету, час	7			
- подготовка к экзамену, час		10		
Общая трудоемкость час з.е.	144 4	72 2		

4. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам с указанием от- веденного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 4.1 - Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий
(в академических часах) на 6 семестр

№	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу							
те мы		студентов и трудоемкость, в часах							
		лекции		практические работы		всего ауди- торных часов		самостоятельная работа	
		очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно
1	Понятие об экосистеме. Компоненты экосистемы, взаимосвязь между ними. Устойчивость природных экосистем	4		8		12		12	
2	Мониторинг окружающей среды. Виды, этапы и ме- тоды мониторинга. Гло- бальный, региональный, локальный экологический мониторинг	4		8		12		12	

3	Методы оценки состояния земельных угодий. Организация и проведение мониторинга земель в условиях техногенного воздействия.	4		8		12		12	
4	Мониторинг фитоценозов. Организация и проведение мониторинга зелёных насаждений	4		8		10		14	
5	Организация и методы мониторинга животного мира. Влияние антропогенного фактора на миграцию, продуктивность фауны	4		6		10		14	
6	Основные направления и тенденции развития мониторинга окружающей среды. Аэрокосмические методы мониторинга природных ресурсов	2		6		10		13	
	Сдача зачета					1			
	Итого	22		44		67		77	

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам на 6 семестр

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак.час			
		очная		заочная	
		всего	в том числе в виде практической подготовки	всего	в том числе в виде практической подготовки
1	Раздел 1. Понятие об экосистеме. Компоненты экосистемы, взаимосвязь между ними. Устойчивость природных экосистем <i>Лекции</i>				
1.1	Экосистема и её компоненты. Функции экосистем в биосфере	4	0	0	0
	<i>Практические работы</i>				
1.2	Круговорот веществ в биогеоценозе.	4	0	0	0
1.3	Динамика лесных экосистем. Сукцессии	4			
2	Раздел 2. Мониторинг окружающей среды. Виды, этапы и методы мониторинга. Глобальный, региональный, локальный экологический мониторинг <i>Лекции</i>				
2.1	Мониторинг окружающей среды. Виды, этапы и методы мониторинга	4	0	0	0
	<i>Практические работы</i>				
2.2	Глобальный, региональный экологический мониторинг	4	0	0	0
2.3	Локальный экологический мониторинг	4			

3	Раздел 3. Методы оценки состояния земельных угодий. Организация и проведение мониторинга земель в условиях техногенного воздействия.				
Лекции					
3.1	Организация и проведение мониторинга земельных угодий	4	0	0	0
Практические работы					
3.2	Особенности организации и проведения мониторинга земель в условиях рекреационного воздействия	4	0	0	0
3.3	Особенности организации и проведения мониторинга земель в условиях рекреационного воздействия	4			
4	Раздел 4. Мониторинг фитоценозов. Организация и проведение мониторинга зелёных насаждений				
Лекции					
4.1	Организация мониторинга зелёных насаждений	2	0	0	0
4.2	Проведение мониторинга зелёных насаждений	2			
Практические работы					
4.3	Оценка разнообразия растений экосистем	4	0	0	0
4.4	Мониторинг состояния зелёных насаждений	4			
5	Раздел 5. Организация и методы мониторинга животного мира. Влияние антропогенного фактора на миграцию, продуктивность фауны				
Лекции					
5.1	Организация и методы мониторинга животного мира	4	0	0	0
Практические работы					
5.2	Влияние антропогенного фактора на миграцию, продуктивность фауны	4	0	0	0
5.3	Мониторинг состояния животного мира. Пути сохранения животного мира	2			
6	Раздел 6. Основные направления и тенденции развития мониторинга окружающей среды. Аэрокосмические методы мониторинга природных ресурсов				
Лекции					
6.1	Современные направления развития мониторинга окружающей среды	2	0	0	0
Практические работы					
6.2	Аэрокосмические методы мониторинга природных ресурсов	4	0	0	0
6.3	Создание информационной базы данных о состоянии природных объектов	2			

Таблица 4.3 - Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах) на 7 семестр

№ те мы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, в часах							
		лекции		практические работы		всего аудиторных часов		самостоятельная работа	
		очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно
1	Понятие об экосистеме. Компоненты экосистемы, взаимосвязь между ними. Устойчивость природных экосистем	4		4		8		4	
2	Мониторинг окружающей среды. Виды, этапы и методы мониторинга. Глобальный, региональный, локальный экологический мониторинг	2		2		4		4	
3	Методы оценки состояния земельных угодий. Организация и проведение мониторинга земель в условиях техногенного воздействия.	2		2		4		4	
4	Мониторинг фитоценозов. Организация и проведение мониторинга зелёных насаждений	2		2		4		4	
5	Организация и методы мониторинга животного мира. Влияние антропогенного фактора на миграцию, продуктивность фауны	2		2		4		4	
6	Основные направления и тенденции развития мониторинга окружающей среды. Аэрокосмические методы мониторинга природных ресурсов	2		2		4		5	
	Сдача зачета					1			
	Итого	14		14		29		25	

Таблица 4.4 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам на 7 семестр

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак.час	
		очная	заочная

		всего	в том числе в виде практической подготовки	всего	в том числе в виде практической подготовки
1	Раздел 1. Понятие об экосистеме. Компоненты экосистемы, взаимосвязь между ними. Устойчивость природных экосистем				
Лекции					
1.1	Экосистема и её компоненты. Функции экосистем в биосфере	4	0	0	0
Практические работы					
1.2	Круговорот веществ в биогеоценозе.	2	0	0	0
1.3	Динамика лесных экосистем. Сукцессии	2			
2	Раздел 2. Мониторинг окружающей среды. Виды, этапы и методы мониторинга. Глобальный, региональный, локальный экологический мониторинг				
Лекции					
2.1	Мониторинг окружающей среды. Виды, этапы и методы мониторинга	2	0	0	0
Практические работы					
2.2	Глобальный, региональный экологический мониторинг	1	0	0	0
2.3	Локальный экологический мониторинг	1			
3	Раздел 3. Методы оценки состояния земельных угодий. Организация и проведение мониторинга земель в условиях техногенного воздействия				
Лекции					
3.1	Организация и проведение мониторинга земельных угодий	2	0	0	0
Практические работы					
3.2	Особенности организации и проведения мониторинга земель в условиях рекреационного воздействия	1	0	0	0
3.3	Особенности организации и проведения мониторинга земель в условиях рекреационного воздействия	1			
4	Раздел 4. Мониторинг фитоценозов. Организация и проведение мониторинга зелёных насаждений				
Лекции					
4.1	Организация мониторинга зелёных насаждений	1	0	0	0
4.2	Проведение мониторинга зелёных насаждений	1			
Практические работы					
4.3	Оценка разнообразия растений экосистем	1	0	0	0
4.4	Мониторинг состояния зелёных насаждений	1			
5	Раздел 5. Организация и методы мониторинга животного мира. Влияние антропогенного фактора на миграцию, продуктивность фауны				
Лекции					
5.1	Организация и методы мониторинга животного мира	2	0	0	0
Практические работы					
5.2	Влияние антропогенного фактора на миграцию, продуктивность фауны	1	0	0	0
5.3	Мониторинг состояния животного мира. Пути сохранения животного мира	1			
6	Раздел 6. Основные направления и тенденции развития мониторинга окружающей среды. Аэрокосмические методы мониторинга природных ресурсов				
Лекции					
6.1	Современные направления развития мониторинга окружающей среды	2	0	0	0
Практические работы					
6.2	Аэрокосмические методы мониторинга природ-	1	0	0	0

	ных ресурсов				
6.3	Создание информационной базы данных о состоянии природных объектов	1			

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

1. Васюкова, А. Т. Экология : учебник для вузов / А. Т. Васюкова, А. А. Славянский, А. И. Ярошева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 180 с. — ISBN 978-5-507-52893-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/462269> (дата обращения: 30.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Зеленская, Т. Г. Экология : учебное пособие / Т. Г. Зеленская, Е. Е. Степаненко, В. А. Халикова. — Ставрополь: СтГАУ, 2024. — 116 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/462332> (дата обращения: 30.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Иваненко, Н. В. Экологический мониторинг: практикум : учебное пособие / Н. В. Иваненко. — Владивосток: ВВГУ, 2018. — 96 с. — ISBN 978-5-9736-0514-8. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/161425> (дата обращения: 30.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Петряков, В. В. Экологический мониторинг : методические указания / В. В. Петряков. — Самара : СамГАУ, 2019. — 35 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123598> (дата обращения: 30.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Представлен в приложении к рабочей программе дисциплины «Экологический мониторинг»

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

Основная учебная литература:

1. Васюкова, А. Т. Экология : учебник для вузов / А. Т. Васюкова, А. А. Славянский, А. И. Ярошева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 180 с. — ISBN 978-5-507-52893-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/462269> (дата обращения: 30.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Зеленская, Т. Г. Экология : учебное пособие / Т. Г. Зеленская, Е. Е. Степаненко, В. А. Халикова. — Ставрополь: СтГАУ, 2024. — 116 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/462332> (дата обращения: 30.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Иваненко, Н. В. Экологический мониторинг: практикум : учебное пособие / Н. В. Иваненко. — Владивосток: ВВГУ, 2018. — 96 с. — ISBN 978-5-9736-0514-8. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/161425> (дата обращения: 30.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Петряков, В. В. Экологический мониторинг : методические указания / В. В. Петряков. — Самара : СамГАУ, 2019. — 35 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123598> (дата обращения: 30.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная учебная литература:

Глушко С.Г., Шайхразиев Ш.Ш., Галиуллин И.Р. Мониторинг лесных насаждений: Учебное пособие. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017. - 96 с.

Сабиров, А.Т. Основы экологического мониторинга природных ландшафтов: Учебное пособие/ А.Т.Сабиров, В.Д.Капитов, И.Р.Галиуллин, С.Н.Кокутин. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2009.-68 с.

Копосов, Г.Ф. Определение в почвах содержания азота, фосфора и калия: учебное пособие/ Г.Ф. Копосов. – Казань: Казан. ун-т, 2011. - 362 с.

Красная книга почв Республики Татарстан / А.Б. Александрова, Н.А. Бережная, Б.Р. Григорьян, Д.В. Иванов, В.И. Кулагина. Под ред. Д.В. Иванова. - 1-е изд. - Казань: Изд-во «Фолиант» 2012.-192 с.

Карасев, В.Н. Урбоэкология и мониторинг городских зеленых насаждений: учебное пособие / В.Н. Карасев, М.А. Карасева. – Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, 2009. - 184 с.

Киреев, Д.М. Индикаторы лесов / Д.М. Киреев, П.А. Лебедев, В.Л. Сергеева. – СПб.: СПбГЛТУ, 2011. – 400 с.

Киреев, Д.М. Лесное ландшафтоведение: текст лекций / Д.М. Киреев. – СПб.: СПбГЛТУ, 2012. – 328 с.

Копосов, Г.Ф. Элементы дифференциации почвенного покрова: учебное пособие / Г.Ф.Копосов. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2014. – 312 с.

Черных, В.Л. Таксация леса: практикум / В.Л. Черных, А.В. Попова, Д.В. Черных; под общей редакцией проф. В.Л. Черных. – Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2013. – 212 с.

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://elar.urfu.ru/bitstream/10995/40644/1/978-5-7996-1613-7_2016.pdf
5. <http://elementy.ru> Популярный сайт о фундаментальной науке.
6. <http://rosprroda.ru> Природа России.
7. http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-504164915.pdf
8. <http://window.edu.ru/catalog/resources/uchebnik-ohrana-ekologii>
9. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс».
10. Электронная библиотечная система «Лань», [https:// e.lanbook.com](https://e.lanbook.com)
11. Цифровой образовательный ресурс IPR SMART, <https://www.iprbookshop.ru>
12. <http://www.mnr.gov.ru> Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации.
13. <http://eco.tatarstan.ru> Министерство экологии и природных ресурсов Республики Татарстан.
14. <http://agro.tatarstan.ru> Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан.
15. www.meteo.ru – сайт Росгидромета.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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

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 помет на полях в соответствии с примерными вопросами для подготовки.

В процессе лекционного занятия студент должен выделять важные моменты, выво-

ды, основные положения, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся 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.

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 лабораторным (практическим) занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы, 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 и системного анализа ситуаций на лабораторных (практических) занятиях, 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.

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

Форма проведения занятия, самостоятельной работы	Используемые информационные технологии	Перечень информационных справочных систем (при необходимости)	Перечень программного обеспечения
Лекции	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	Информационно-правовая система ГАРАНТ	1. Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2016; 2. Операционные системы Microsoft Windows 7 Enterprise, Microsoft Windows 10 Enterprise для образовательных организаций; 3. LMS Moodle - модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения (Software free General Public License (GPL)); 4. Программно-аппаратный комплекс Jalinga.
Практические занятия	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	Информационно-правовая система ГАРАНТ	1. Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2016; 2. Операционные системы Microsoft Windows 7 Enterprise, Microsoft Windows 10 Enterprise для образовательных организаций; 3. LMS Moodle - модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения (Software free General Public License (GPL)); 4. Программно-аппаратный комплекс Jalinga.
Самостоятельная работа	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	Информационно-правовая система ГАРАНТ	1. Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2016; 2. Операционные системы Microsoft Windows 7 Enterprise, Microsoft Windows 10 Enterprise для образовательных организаций; 3. Система обнаружения текстовых заимствований Антиплагиат ВУЗ;

			4. Антивирус Касперского — антивирусное программное обеспечение; 5. LMS Moodle - модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения (Software free General Public License (GPL)).
--	--	--	---

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

Лекции	Аудитория 301 факультета лесного хозяйства и экологии, оснащённая мультимедийным проектором BenQMX518 с экраном Lumien и ноутбуком Asus
Практические занятия	Аудитория 101 оснащенная мебелью и доской
Самостоятельная работа	Компьютерный класс – аудитория 210, выход в Интернет. Электронная библиотечная система