



**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

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00861D77F7F654DB91BE53EB1C33DC7D39
Владелец: Дмитриев Андрей Владимирович
Действителен: с 16.07.2026 до 09.10.2027

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе, доцент

_____ А.В. Дмитриев

«___» _____ 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Техногенные системы и экологический риск

Направление подготовки
05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль) подготовки
Экология

Форма обучения
очная

Казань – 2026 г.

Составитель:

К.С-Х.Н., доцент

Должность, ученая степень, ученое звание

Сингатуллин Ирек Кирамович

Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры таксации и экономики лесной отрасли «10» апреля 2026 года (протокол № 9)

Заведующий кафедрой:

К.С-Х.Н., доцент

Должность, ученая степень, ученое звание

Петрова Гузель Анисовна

Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Факультета лесного хозяйства и экологии «13» апреля 2026 года (протокол № 9)

Председатель методической комиссии:

д.с.-х.н., профессор

Должность, ученая степень, ученое звание

Сабилов Айрат Мансурович

Ф.И.О.

Согласовано:

Директор (декан)

Иванов Борис Литта

Ф.И.О.

Протокол ученого совета факультета № 8 от «15» апреля 2026 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 «Техногенные системы и экологический риск» должен овладеть следующими результатами:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПКС-1 Установление причин и последствий аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, подготовка предложений по предупреждению негативных последствий.		
ПКС-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 при оценке экологического риска Уметь: устанавливать причины и последствия аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, сверхнормативного образования отходов при оценке экологического риска Владеть: оценкой последствий аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду и сверхнормативного образования отходов при оценке экологического риска

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины». Изучается в 5 семестре, 3 курса очной формы обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: «Техногенные системы и экологический риск».

Дисциплина является основополагающей, при изучении следующих дисциплин: «Экологический мониторинг»

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 зачетные единицы (з.е.), 144 часа.

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

Вид учебных занятий	Очное обучение	Заочное обучение
	8 семестр	-
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час) в том числе:	69	-
- лекции	34	-
- практические занятия	34	-
- промежуточная аттестация зачет	1	-
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час) в том числе:	57	-
- подготовка к практическим занятиям	35	-
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки	22	-
- выполнение контрольных работ	-	-
- выполнение курсового проекта	-	-
- выполнение курсовой работы	-	-
- подготовка к сдаче экзамена	-	-
- подготовка к зачету	-	-
Общая трудоемкость час	144	-
зач. ед.	4	-

4. Содержание дисциплины (модуля), 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 часах

№ темы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость							
		лекции		практ. работы		всего ауд. часов		самост. работа	
		очно	заочно (очно-заочно)	очно	заочно (очно-заочно)	очно	заочно (очно-заочно)	очно	заочно (очно-заочно)
1	Введение в техногенные системы и экологические риски	4	-	4	-	8	-	5	-
2	Техногенные факторы и их воздействие на природную среду	4	-	4	-	8	-	5	-
3	Принципы рационального природопользования и контроль за техногенными воздействиями	5	-	5	-	10	-	6	-

4	Риск и экологический риск	5		5		10		6	
5	Определение риска и его характеристики	4		4		8		6	
6	Систематические опасные воздействия и их долгосрочные эффекты	4		4		8		5	
7	Социально-экологический риск и его особенности	4		4		8		5	
8	Восприятие и коммуникация риска	4		4		8		5	
	Подготовка к зачету/экзамену	4	-	4	-	8	-	14	-
	Итого	34	-	34	-	68	-	57	-

Таблица 4.2 – Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, академ. час (очно/заочно)	
		очно	заочно
1	Раздел 1. Введение в техногенные системы и экологические риски	8	-
<i>Лекционный курс</i>			
1.1	Цели и задачи курса "Техногенные системы и экологические риски". Основные понятия и термины в области техногенных систем и экологических рисков. Экологическая безопасность и стратегии устойчивого развития. Окружающая среда как система: компоненты и динамика. Современные климатические модели и их роль в оценке глобальных изменений.	4	-
<i>Практические занятия</i>			
1.4	Анализ структуры и системы отчетности по экологическим рискам. Конкретные примеры влияния человеческой деятельности на окружающую среду. Использование методов оценки экологических рисков. Работа с данными климатических моделей для прогнозирования изменений окружающей среды. Практические кейсы по разработке стратегий устойчивого развития.	4	-
2	Раздел 2. Техногенные факторы и их воздействие на природную среду	8	-
<i>Лекционный курс</i>			
2.1	Антропогенное воздействие на природную среду: масштабы и причины. Основные каналы техногенного загрязнения и дестабилизации. Глобальные экологические проблемы и их последствия. Техногенные системы: классификация и основные характеристики. Методы мониторинга и анализа антропогенных факторов.	4	-
<i>Практические занятия</i>			
2.4	Анализ данных о росте населения и его влиянии на окружающую среду. Оценка масштабов	4	-

	техногенных воздействий на природу в рамках концепции устойчивого развития. Использование научных методов для оценки техногенных воздействий на окружающую среду. Разработка стратегий по сокращению техногенных нагрузок на природу. Проведение экологической экспертизы техногенных систем и их воздействия на экосистемы.		
3	Раздел 3. Принципы рационального природопользования и контроль за техногенными воздействиями	10	-
<i>Лекционный курс</i>			
3.1	Основные принципы рационального природопользования. Политика экологической безопасности и компенсация ущерба. Научные основы оценки техногенных воздействий на окружающую среду. Экологическое и санитарно-гигиеническое нормирование. Методы контроля и регулирования качества окружающей среды.	5	-
<i>Практические занятия</i>			
3.3	Анализ результатов экологической экспертизы и разработка рекомендаций. Проведение химикоаналитического контроля объектов окружающей среды. Оценка критических нагрузок на природные системы. Применение методов биоиндикации и биотестирования для контроля воздействия на окружающую среду. Разработка моделей экологического аудита техногенных систем.	5	-
4	Раздел 4. Риск и экологический риск	10	-
<i>Лекционный курс</i>			
	Понятие риска и его роль в контексте экологии. Факторы, влияющие на экологический риск. Методы оценки и управления экологическим риском. Риск в рамках устойчивого развития. Практические аспекты управления экологическим риском.	5	-
<i>Практические занятия</i>			
	Анализ конкретных сценариев экологических рисков. Применение методов оценки экологического риска на практике. Разработка стратегий управления экологическими рисками. Роль экологического образования в снижении рисков. Кейсы из практики решения экологических проблем и минимизации рисков.	5	-
5	Раздел 5. Определение риска и его характеристики	8	-
<i>Лекционный курс</i>			
	Определение риска и его компоненты: опасность, уязвимость и ущерб. Виды опасностей и их воздействие на человека и окружающую среду. Понятие вероятности и последствий в рамках	4	-

	оценки риска. События с высокой и низкой вероятностью: анализ и классификация. Оценка и прогноз экологических и социально-экономических рисков.		
<i>Практические занятия</i>			
	Идентификация и анализ конкретных опасностей для здоровья населения. Оценка вероятности возникновения различных событий и их потенциальных последствий. Разработка методов прогнозирования рисков ситуаций. Практические кейсы по оценке и прогнозу социально-экономических рисков. Сравнительный анализ наиболее опасных факторов воздействия на окружающую среду.	4	-
6	Раздел 6. Систематические опасные воздействия и их долгосрочные эффекты	8	-
<i>Лекционный курс</i>			
	Систематические опасные воздействия на здоровье и окружающую среду. Латентный период и долгосрочные последствия опасных воздействий. Факторы, влияющие на развитие систематических опасных ситуаций. Оценка риска от систематических воздействий в долгосрочной перспективе. Методы прогнозирования и контроля долгосрочных эффектов опасных воздействий.	4	-
<i>Практические занятия</i>			
	Анализ данных о систематических опасных воздействиях в конкретных регионах. Идентификация латентных периодов и потенциальных рисков для здоровья населения. Разработка стратегий превентивного воздействия на систематические опасности. Практические кейсы по оценке долгосрочных эффектов экологических и социальных рисков. Использование статистических методов для анализа и прогнозирования систематических опасных ситуаций.	4	-
7	Раздел 7: Социально-экологический риск и его особенности	8	-
<i>Лекционный курс</i>			
	Понятие социально-экологического риска и его виды. Различия между риском от источника и риском для объекта. Особенности экологического риска в современном обществе. Категории риска по объектам исследования: социальные, экологические, экономические. Индивидуальный и социальный риск: анализ и сравнение.	4	-
<i>Практические занятия</i>			
	Анализ конкретных случаев социально-экологических рисков. Идентификация и оценка потенциальных опасностей для различных объектов. Разработка методов прогнозирования и управления социально-экологическими рисками.	4	-

	Практические кейсы по оценке риска для различных социальных групп и экологических объектов. Анализ взаимосвязи между экологическим и социальным риском в конкретных ситуациях.		
8	Раздел 8: Восприятие и коммуникация риска	8	-
<i>Лекционный курс</i>			
	Факторы восприятия риска: психологические, социальные, культурные. Взаимосвязь между восприятием риска и принятием решений по приемлемости риска. Приемлемый уровень риска и его определение в рамках управления риском. Методы изучения адекватности восприятия риска и оценка эффективности коммуникации. Основные задачи и принципы коммуникации риска: информирование, обучение, вовлечение.	4	-
<i>Практические занятия</i>			
	Анализ предполагаемых и реальных опасностей с точки зрения восприятия риска. Проведение социологических опросов для изучения восприятия экологических рисков. Разработка стратегий коммуникации риска для различных аудиторий. Использование средств массовой информации для эффективной коммуникации риска. Практические упражнения по улучшению восприятия риска и принятия информированных решений.	4	-

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

№ п/п	Наименование методических указаний, тестов по дисциплине	Назначение (виды занятий, № тем.)
1	Воронков, Н.А. Экологический мониторинг: Учебное-методическое пособие /Н.А. Воронкова, Л.В. Кузнецова, И.О. Бушманова. - Изд. 4-е. – М.: Академический Проект; Альма Матер, 2008. – 416 с.	Лекционные и практические занятия, раздел 1-8
2	Природопользование, охрана окружающей среды и экономика. Теория и практикум: Учеб. пособие. / Под ред. А.П. Хаустова. – М.: Изд-во РУДН, 2009. – 614с.	Лекционные и практические занятия, раздел 1-8
3	Компьютерные тесты для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины	Разделы 5-8

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

Представлен в приложении к рабочей программе дисциплины «Техногенные системы и экологический риск».

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

Основная литература:

1. Воронков, Н.А. Экологический мониторинг: Учебное-методическое пособие

/Н.А. Воронкова, Л.В. Кузнецова, И.О. Бушманова. - Изд. 4-е. – М.: Академический Проект; Альма Матер, 2008. – 416 с.

2. Голицын, А.Н. Промышленная экология и мониторинг загрязнения природной среды: Учебник / А.Н. Голицын. - 2-е изд., испр. - М.: Изд-во Оникс, 2010. - 336 с.

3. Дрогомирецкий, И.И., Кантор Е.Л. Охрана окружающей среды / И.И.Дрогомирецкий, Е.Л. Кантор. – Ростов на Дону: Изд-во «Феникс», 2010. – 394 с.

4. Марфенин Н.Н. Устойчивое развитие человечества: Учеб. Для вузов. – М.: МГУ, 2008. – 624 с.

5. Протасов, В.Ф.: Экология: Охрана природы: Учебное пособие / В.Ф. Протасов - 2-е изд. перераб. и доп.– М.: Изд-во «Финансы и статистика», 2006.- 380 с.

6. Сорокин, Н.Д. Охрана окружающей среды на предприятии / Н.Д. Сорокин. –СПб: Изд-во «ВИС», 2009. - 695 с.

7. Юсфин, Ю.С. Промышленность и окружающая среда / Юсфин Ю.С., Леонтьев Л.И., Черноусов П.И.– М.: «Научный мир», 2002. – 469 с.

Дополнительная литература:

1. Акимов, В.А.Риски в природе, техносфере, обществе и экономике / В.А.Акимов, В.В.Лесных, Н.Н. Радаев – М.: Деловой экспресс, 2004. - 348 с.

2. Владимиров, А.М. Охрана окружающей среды / А.М.Владимиров, Ю.И. Ляхин, Л.Т.Матвеев, В.Г. Орлов. –Л.: Гидрометеозадт, 1991. – 424 с.

3. Потапов, А.И.Мониторинг, контроль, управление качеством окружающей среды / А.И.Потапов,В.Н. Воробьев, Л.Н.Карлин, А.А. Музалевский. - Часть 3. Оценка и управление качеством окружающей среды. – СПб: РГГМУ, 2005. – 600 с.

4. Природопользование, охрана окружающей среды и экономика. Теория и практикум/ Под ред. А.П. Хаустова. – М.: Изд-во РУДН, 2009. – 614 с.

5. Реймерс, Н.Ф. Охрана природы и окружающей человека среды: Слов.-справ. / Н.Ф. Рей-мерс. – М.: Просвещение, 1992. – 320 с.

6. Серов, Г.П. Техногенная и экологическая безопасность в практике деятельности предприятия. Теория и практика / Г.П. Серов, С.Г.Серов. – М.: Изд-во «Ось-89», 2007.

7. Хаустов, А.П. Ресурсология и менеджмент природных ресурсов: Учеб.пособие / А.П. Хау-стов, М.М. Редина. – М.: Изд-во РУДН, 2008. – 434 с.

8. Хаустов, А.П. Управление природопользованием / А.П. Хаустов, М.М. Редина. –М.: Выс-шаяшкола, 2006. – 324 с.

9. Хаустов, А.П.Экологическое проектирование и риск-анализ / А.П. Хаустов, М.М.Редина, П.Ю. Силаева. – М.: Изд-во РУДН, 2008. – 322 с.

10. Чрезвычайные ситуации и профессиональная безопасность в нефтегазовом комплексе / Под ред. А.П. Хаустова. – М.: ГЕОС, 2009. – 494 с.

11. Экология, охрана природы и экологическая безопасность: Учеб.пособие/ Под общ. ред. проф. В.И. Данилова-Данильяна. – М.: МНЭПУ, 1997. – 543 с.

12. HSE-менеджмент: термины и определения/ А.П. Хаустов, М.М. Редина. - М.: ГЕОС, 2009. – 388 с.с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»,необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Программное обеспечение:

1. Microsoft Word для создания и редактирования текстовых документов, в том числе для написания эссе, рефератов и других учебных работ.

2. Microsoft PowerPoint для создания и демонстрации презентаций на лекциях и семинарах.

3. Программы чтения PDF-файлов для работы с учебными материалами, научными статьями и другой литературой в электронном формате.

4. Zoom или Яндекс телемост для участия в онлайн-лекциях, семинарах и дискуссиях с преподавателями и другими студентами.

Интернет-ресурсы – базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. www.consultant.ru - интернет-версия информационно-справочной системы «Консультант-плюс»;
2. www.mnr.gov.ru - сайт Министерства природных ресурсов РФ;
3. control.mnr.gov.ru - Федеральная служба по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзор);
4. <http://ecobez.narod.ru/ecosafety.html> - информационные материалы по управлению экологической безопасностью;
5. www.dist-cons.ru/modules/Ecology - информационные материалы по экологическому сопровождению хозяйственной деятельности; 12. www.ecoindustry.ru - сайт журнала «Экология производства»;
6. www.hse-rudn.ru – информационные материалы по управлению охраной труда, промышленной и экологической безопасностью;
7. www.unep.org – сайт программы организации объединенных наций по окружающей среде;
8. www.wwf.ru – сайт Всемирного фонда дикой природы.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

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

При подготовке к практическим занятиям рекомендуется следующий порядок действий:

1. Внимательно проанализировать поставленные теоретические вопросы, определить объем теоретического 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.

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 и системного анализа ситуаций на 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);
- 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	Используемые информационные технологии	Перечень информационных справочных систем	Перечень программного 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 (модулю)

№ п.п.	Наименование	Назначение (виды занятий, № тем и т.д.)
1	Учебная аудитория №301 для лекционных занятий. Специализированная мебель – столы, стулья, парты, доска аудиторная, трибуна. Экран настенный рулонный, проектор, ноутбук.	Лекции
2	Учебная аудитория №205 для занятий практического и семинарского. Специализированная мебель – столы, стулья, парты, доска аудиторная, набор наглядных пособий, альбомы по лесной фитопатологии, коллекции болезней, микроскопы. Ноутбук.	Практические занятия
3	Аудитория для текущего контроля, промежуточной аттестации, консультаций и самостоятельной работы №210. Специализированная мебель – столы, стулья, парты. Компьютеры в сборе с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.	Зачеты/экзамены