МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ
(МИИГАиК)

Картографический факультет
Кафедра космического мониторинга и экологии

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 5387FD2AF5B17FED816FDE9A1D4973B1
Владелец: Степанченко Алексей Леонидович
Действителен: с 21.07.2025 по 14.10.2026

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор
А. Л. Степанченко
26 мая 2023 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) «Б1.О.39 ТЕХНОГЕННЫЕ СИСТЕМЫ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ РИСК»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование

Направленность(профиль) подготовки: Экология и природопользование

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2023

Срок получения образования: 4 года

Объем: в зачетных единицах: 4 з.е.
в академических часах: 144 ак.ч.

Москва, 2023

Разработчики:
Профессор кафедры Космического мониторинга и экологии, д.н.,
профессор Шустов М. В.

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденного приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 894

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Картографический факультет	Председатель ученого совета факультета	Загребин Г. И.	Рассмотрено	22.12.2022, № 6/22

1. Планируемые результаты обучения, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ПК-3 Способен установливать причины и последствия аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, осуществлять подготовку пре...

ПК-3.1 Проводит анализ обстоятельств аварии, определяет источник и объем поступления загрязняющих веществ.

Знать:

ПК-3.1/Зн2 Классификацию аварий и их экологические последствия

Уметь:

ПК-3.1/Ум2 Анализировать причины и обстоятельства аварий на техногенных объектах

Владеть:

ПК-3.1/Нв2 Алгоритмами расчёта ущерба окружающей среде

ПК-3.2 Оценивает возможный ущерб компонентам окружающей среды и здоровью населения.

Знать:

ПК-3.2/Зн3 Компоненты окружающей среды, подверженные риску (воздух, вода, почва, биоценозы)

Уметь:

ПК-3.2/Ум3 Анализировать риски для здоровья населения от техногенных воздействий

Владеть:

ПК-3.2/Нв3 Навыками прогнозирования распространения загрязняющих веществ

ПК-3.3 Подготавливает отчеты и рекомендации по результатам расследования аварийных выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду.

Знать:

ПК-3.3/Зн2 Нормативы допустимых воздействий на окружающую среду

Уметь:

ПК-3.3/Ум2 Разрабатывать рекомендации по ликвидации последствий и предотвращению повторных инцидентов

Владеть:

ПК-3.3/Нв2 Методами визуализации данных (схемы, графики, карты)

ПК-3.4 Разрабатывает предложения по ликвидации последствий аварийных ситуаций.

Знать:

ПК-3.4/Зн1 Критерии выбора методов восстановления нарушенных территорий

Уметь:

ПК-3.4/Ум1 Разрабатывать планы мероприятий по ликвидации последствий

Владеть:

ПК-3.4/Нв1 Методами оценки эффективности ликвидационных мероприятий

ПК-3.5 Участвует в разработке планов мероприятий по предотвращению аварийных ситуаций.

Знать:

ПК-3.5/Зн1 Принципы и методы анализа рисков аварийных ситуаций

Уметь:

ПК-3.5/Ум1 Выявлять потенциальные источники аварий и уязвимости техногенных систем

Владеть:

ПК-3.5/Нв1 Алгоритмами разработки планов профилактических мероприятий

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

Планируемые результаты освоения программы	Уровень овладения	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ по уровням освоения)
ПК-3 Способен установливать причины и последствия аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, осуществлять подготовку пре...	Повышенный	ИДК ПК-3.1 Проводит анализ обстоятельств аварии, определяет источник и объем поступления загрязняющих веществ. Знать: ПК-3.1/Зн2 Классификацию аварий и их экологические последствия Уметь: ПК-3.1/Ум2 Анализировать причины и обстоятельства аварий на техногенных объектах Владеть: ПК-3.1/Нв2 Алгоритмами расчёта ущерба окружающей среде ИДК ПК-3.2 Оценивает возможный ущерб компонентам окружающей среды и здоровью населения. Знать: ПК-3.2/Зн3 Компоненты окружающей среды, подверженные риску (воздух, вода, почва, биоценозы) Уметь: ПК-3.2/Ум3 Анализировать риски для здоровья населения от техногенных воздействий Владеть: ПК-3.2/Нв3 Навыками прогнозирования распространения загрязняющих веществ ИДК ПК-3.3 Подготавливает отчеты и рекомендации по результатам расследования аварийных выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду. Знать: ПК-3.3/Зн2 Нормативы допустимых воздействий на окружающую среду Уметь: ПК-3.3/Ум2 Разрабатывать рекомендации по ликвидации последствий и предотвращению повторных инцидентов Владеть: ПК-3.3/Нв2 Методами визуализации данных (схемы, графики, карты)

		ИДК ПК-3.4 Разрабатывает предложения по ликвидации последствий аварийных ситуаций. Знать: ПК-3.4/Зн1 Критерии выбора методов восстановления нарушенных территорий Уметь: ПК-3.4/Ум1 Разрабатывать планы мероприятий по ликвидации последствий Владеть: ПК-3.4/Нв1 Методами оценки эффективности ликвидационных мероприятий ИДК ПК-3.5 Участвует в разработке планов мероприятий по предотвращению аварийных ситуаций. Знать: ПК-3.5/Зн1 Принципы и методы анализа рисков аварийных ситуаций Уметь: ПК-3.5/Ум1 Выявлять потенциальные источники аварий и уязвимости техногенных систем Владеть: ПК-3.5/Нв1 Алгоритмами разработки планов профилактических мероприятий
	Базовый	ИДК ПК-3.1 Проводит анализ обстоятельств аварии, определяет источник и объем поступления загрязняющих веществ. Знать: ПК-3.1/Зн2 Классификацию аварий и их экологические последствия Уметь: ПК-3.1/Ум2 Анализировать причины и обстоятельства аварий на техногенных объектах ИДК ПК-3.2 Оценивает возможный ущерб компонентам окружающей среды и здоровью населения. Знать: ПК-3.2/Зн3 Компоненты окружающей среды, подверженные риску (воздух, вода, почва, биоценозы) Уметь: ПК-3.2/Ум3 Анализировать риски для здоровья населения от техногенных воздействий

		ИДК ПК-3.3 Подготавливает отчеты и рекомендации по результатам расследования аварийных выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду. Знать: ПК-3.3/Зн2 Нормативы допустимых воздействий на окружающую среду Уметь: ПК-3.3/Ум2 Разрабатывать рекомендации по ликвидации последствий и предотвращению повторных инцидентов ИДК ПК-3.4 Разрабатывает предложения по ликвидации последствий аварийных ситуаций. Знать: ПК-3.4/Зн1 Критерии выбора методов восстановления нарушенных территорий Уметь: ПК-3.4/Ум1 Разрабатывать планы мероприятий по ликвидации последствий ИДК ПК-3.5 Участвует в разработке планов мероприятий по предотвращению аварийных ситуаций. Знать: ПК-3.5/Зн1 Принципы и методы анализа рисков аварийных ситуаций Уметь: ПК-3.5/Ум1 Выявлять потенциальные источники аварий и уязвимости техногенных систем
	Пороговый	ИДК ПК-3.1 Проводит анализ обстоятельств аварии, определяет источник и объем поступления загрязняющих веществ. Знать: ПК-3.1/Зн2 Классификацию аварий и их экологические последствия ИДК ПК-3.2 Оценивает возможный ущерб компонентам окружающей среды и здоровью населения. Знать: ПК-3.2/Зн3 Компоненты окружающей среды, подверженные риску (воздух, вода, почва, биоценозы)

		ИДК ПК-3.3 Подготавливает отчеты и рекомендации по результатам расследования аварийных выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду. Знать: ПК-3.3/Зн2 Нормативы допустимых воздействий на окружающую среду ИДК ПК-3.4 Разрабатывает предложения по ликвидации последствий аварийных ситуаций. Знать: ПК-3.4/Зн1 Критерии выбора методов восстановления нарушенных территорий ИДК ПК-3.5 Участвует в разработке планов мероприятий по предотвращению аварийных ситуаций. Знать: ПК-3.5/Зн1 Принципы и методы анализа рисков аварийных ситуаций

3. Шкала оценивания

Оценка	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)
Зачтено	ПК-3.1 Проводит анализ обстоятельств аварии, определяет источник и объем поступления загрязняющих веществ. ПК-3.1/Зн2 Классификацию аварий и их экологические последствия ПК-3.2 Оценивает возможный ущерб компонентам окружающей среды и здоровью населения. ПК-3.2/Зн3 Компоненты окружающей среды, подверженные риску (воздух, вода, почва, биоценозы) ПК-3.3 Подготавливает отчеты и рекомендации по результатам расследования аварийных выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду. ПК-3.3/Зн2 Нормативы допустимых воздействий на окружающую среду ПК-3.4 Разрабатывает предложения по ликвидации последствий аварийных ситуаций. ПК-3.4/Зн1 Критерии выбора методов восстановления нарушенных территорий ПК-3.5 Участвует в разработке планов мероприятий по предотвращению аварийных ситуаций. ПК-3.5/Зн1 Принципы и методы анализа рисков аварийных ситуаций
Не зачтено	Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне

4. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля/Оценочное средство
Текущий контроль	Тестирование

Промежуточная аттестация	Зачет Курсовая работа

№ п/п	Наименование раздела	Контролируемые ИДК	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
			Текущий	Промежут. аттестация
1	Природные и техногенные системы	ПК-3.1 ПК-3.2	Тестирование	Зачет Курсовая работа
2	Экологическая опасность и экологический риск	ПК-3.3 ПК-3.4	Тестирование	Зачет Курсовая работа
3	Техногенные факторы дестабилизации окружающей среды	ПК-3.5	Тестирование	Зачет Курсовая работа
4	Оценка рисков	ПК-3.4	Тестирование	Зачет Курсовая работа

5. Порядок проведения промежуточной аттестации

Порядок проведения промежуточной аттестации регламентируется локальными нормативными актами Университета:

- Положением о формах, периодичности, порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по основным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.6 «Организация и проведение промежуточной аттестации».
- Положением о порядке осуществления образовательного процесса, проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.8 «Проведение промежуточной аттестации с применением ЭО и ДОТ».

Промежуточная аттестация: Зачет, 8 семестр.

К промежуточной аттестации допускаются студенты, полностью выполнившие все обязательные работы в рамках текущего контроля по дисциплине. Промежуточная аттестация проводится по билетам. На подготовку к ответу отводится 20-40 минут. Сначала студент пишет ответ на вопросы/решает тестирование билета, затем устно отвечает на наводящие вопросы, связанные с вопросами билета.

Промежуточная аттестация: Курсовая работа, 8 семестр.

К защите курсовой работы допускаются студенты, полностью выполнившие все обязательные работы в рамках текущего контроля по дисциплине. Защита курсовой работы проводится по билетам. На подготовку к ответу отводится 20-40 минут. Сначала студент пишет ответ на вопросы/решает тестирование билета, затем устно отвечает на наводящие вопросы, связанные с вопросами билета.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Природные и техногенные системы

Контролируемые ИДК: ПК-3.1 ПК-3.2

Тема 1.1. Введение. Саморегуляция экосистем

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Что понимается под саморегуляцией экосистем и каковы её основные механизмы?

Тема 1.2. Теория систем в экологии

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Что изучает теория систем в экологии и каковы её ключевые понятия?

Тема 1.3. Техногенные системы и их воздействие на окружающую среду и человека

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Что такое техногенные системы и каково их основное воздействие на окружающую среду и человека?

Раздел 2. Экологическая опасность и экологический риск

Контролируемые ИДК: ПК-3.3 ПК-3.4

Тема 2.1. Экологическая безопасность и экологический риск. Оценка экологического риска.

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Что понимается под экологической безопасностью и экологическим риском, и как проводится оценка экологического риска?

Тема 2.2. Экологический риск как критерий обязательности экологического аудита.

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. При каких условиях экологический риск становится критерием обязательности проведения экологического аудита на предприятии?

Тема 2.3. Экономические аспекты обеспечения экологической безопасности

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Каковы основные экономические аспекты обеспечения экологической безопасности и какие инструменты используются для их реализации?

Раздел 3. Техногенные факторы дестабилизации окружающей среды

Контролируемые ИДК: ПК-3.5

Тема 3.1. Технические аварии и катастрофы

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Что относится к техническим авариям и катастрофам, каковы их основные причины и последствия для окружающей среды и населения?

Раздел 4. Оценка рисков

Контролируемые ИДК: ПК-3.4

Тема 4.1. Основы оценки техногенных воздействий на окружающую среду

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. В чём заключаются основы оценки техногенных воздействий на окружающую среду и какие методы при этом используются?

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

8 семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5

Вопросы/Задания:

1. Что такое техногенная система?

2. Какие основные компоненты техногенной системы влияют на окружающую среду?

3. Что такое экологический риск?

4. Какие этапы включает оценка экологического риска?

5. Как количественно измеряется экологический риск?

6. Какие методы используются для снижения экологического риска?

7. Что такое зона влияния техногенной системы?

8. Как оценивается ущерб от техногенного воздействия?

9. Что такое критерии приемлемого экологического риска?

10. Как техногенные системы влияют на изменение климата?

8 семестр, Курсовая работа

Контролируемые ИДК: ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5

Вопросы/Задания:

1. Каковы основные цели и задачи курсовой работы по дисциплине «Техногенные системы и экологический риск»?

2. Как выбрать объект для исследования в курсовой работе?

3. Какие методы используются для идентификации опасностей техногенной системы?

4. Как рассчитать величину экологического риска для здоровья населения?

5. Какие критерии применяются для оценки приемлемости экологических рисков?

6. Как оформить картографические материалы в курсовой работе?

7. Какие разделы должны быть включены в программу снижения экологических рисков?

8. Как оценить экономическую эффективность предлагаемых мер?

9. Какие источники информации использовать для анализа техногенной системы?

10. Как провести верификацию результатов оценки риска?