Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 25.07.2025 15:37:00
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет химической технологии и биотехнологии

УТВЕРЖДАЮ
Декан
_____ / А.С. Соколов /
« 27 » февраля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Управление рисками, системный анализ и моделирование»

Направление подготовки/специальность
20.04.01 «Техносферная безопасность»

Профиль/специализация
Профиль "Экологическая безопасность в промышленности"

Квалификация
Магистр

Формы обучения
Очная

Москва 2025 г.

Программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры «Экологическая безопасность технических систем»

Разработчик(и):

профессор каф. «Экологическая безопасность
технических систем», д.т.н. /А.В. Майструк/



Согласовано:
Зав. каф. «Экологическая безопасность
технических систем»,
д.б.н., проф. /Е.Н.Темерева/



Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 5
3. Структура и содержание дисциплины 5
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 9
5. Материально-техническое обеспечение 10
6. Методические рекомендации 10
7. Фонд оценочных средств 12

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К основным целям освоения дисциплины «Управление рисками, системный анализ и моделирование» следует отнести:

– ознакомление с понятийным аппаратом, терминологией и методологией системы управления рисками в техносфере;

– изучение теоретических основ системного подхода к решению задач в области комплексного обеспечения защиты окружающей среды.

К основным задачам освоения дисциплины «Управление рисками, системный анализ и моделирование» следует отнести:

– изучение современных основ теории рисков применительно к проблемам защиты окружающей среды;

– изучение современных подходов к предупреждению и локализации последствий техносферных чрезвычайных ситуаций на производственных объектах и на территории их расположения.

– изучение современного нормативно-технического обеспечения решения задач управления рисками в техносфере применительно к промышленным объектам.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
УК-1	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИУК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, осуществляет её декомпозицию и определяет связи между ее составляющими. ИУК-1.2. Определяет противоречивость и пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, а также критически оценивает релевантность используемых информационных источников. ИУК-1.3. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов с учетом оценки существующих рисков и возможностей их минимизации.

ОПК-1	Способен самостоятельно приобретать, структурировать и применять математические, естественно-научные, социально-экономические и профессиональные знания в области техносферной безопасности, решать сложные и проблемные вопросы.	**ОПК-1.1. Знать:** знает способы решения сложных профессиональных задач, используя полученные естественно-научные, математические и экономические знания. **ОПК-1.2. Уметь**: умеет самостоятельно получать знания, используя различные источники информации, творчески оценивать и практически применять полученные естественно-научные, математические и экономические знания. **ОПК-1.3. Владеть:** владеет способностью самостоятельно получать знания, используя различные источники информации; способностью качественно оценивать количественные результаты, их математически формулировать;
ПК-3	ПК-3 Способен устанавливать причины и последствия аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, подготовку предложений по предупреждению негативных последствий	ИПК-3.1. Знает нормативные правовые акты в области охраны окружающей среды ИПК-3.2. Оценивает последствия аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду; разрабатывает предложения по предупреждению аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду ИПК-3.3. Выявляет причины и источники аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ вокружающую среду; готовит предложения по устранению причинаварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Управление рисками, системный анализ и моделирова-ние» входит в состав базовой части ОП. Дисциплина ориентирует выпускни-ков, освоивших программу, на общекультурную, общепрофессиональную деятельность.

При освоении дисциплины студенты используют знания, полученные при изучении дисциплин: «Оценка экологической безопасности технических систем», «Система управления безопасностью на предприятиях».

3. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, т.е. 180 академических часа. Из них 18 часов лекций, 54 часов семинарских занятий, 108 часов самостоятельной работы.

3.1. Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			3	
1	**Аудиторные занятия**	**72**	72	
	В том числе:			
1.1	Лекции	18	18	
1.2	Семинарские/практические занятия	54	54	
1.3	Лабораторные занятия			
2	**Самостоятельная работа**	**108**	108	
	В том числе:			
2.1	Подготовка и написание курсовой работы			
3	**Промежуточная аттестация**	**экзамен**	экзамен	
	Зачет/диф.зачет/экзамен	**Экзамен**	Экзамен	
	Итого	**180**	180	

3.2. Тематический план изучения дисциплины

(по формам обучения)

3.2.1. Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	Введение	9	2	10			20
2	Классификация рисков	9	4	12			20
3	Оценка рисков	9	4	10			20
4	Классификация опасностей	9	4	10			20
5	Методы управления рисками	9	4	12			28
	Итого	**144**	**18**	**54**			**108**

3.3. Содержание дисциплины

Раздел 1.

Определение опасности. Аксиомы о потенциальной опасности технических систем.

Понятие риска. Индивидуальный, технический, экологический, социальный и экономический риски.

Объекты риска. Источники и факторы риска. Нежелательные события. Развитие риска на промышленных предприятиях.

Раздел 2.

Функциональная модель развития риска. Анализ риска. Обеспечение безопасности технических систем.

Понятие приемлемого риска. Критерии приемлемости рисков в промышленно-развитых странах.

Раздел 3.

Оценка риска на примере техногенных аварий. Основные полдходы к оценке риска. Понятие управления риском. Количественные показатели риска.

Раздел 4.

Номенклатура и идентификация опасностей. Показатели безопасности технических систем.

Классификация вредных и опасных производственных факторов: по эффектам изменения окружающих условий; по времени реализации; по числу пострадавших; по виду энергетического носителя.

Факторы, обуславливающие возможные отказы технических систем. Опасность как многоаспектное влияние.

Раздел 5.

Дерево причин и опасностей как система.

Магистральные нефтепроводы – технические объекты. Оценка риска разливов нефти при авариях на магистральных нефтепроводах.

Экологические и экономические механизмы регулирования промышленной и транспортной безопасности.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

Практические занятия 1-5 на тему Введение
Практические занятия 6-11 на тему Классификация рисков
Практические занятия 12-16 на тему Оценка рисков
Практические занятия 17-21 на тему Классификация опасностей
Практические занятия 22-27 на темуМетоды управления рисками

3.4.2. Лабораторные занятия

Не предусмотрены

3.5. Тематика рефератов

1. Понятие техносферы. Техносферная безопасность производств – основа устойчивого развития общества. Проблемы данной сферы в РФ.
2. Понятие порогового значения и связь с техносферной безопасностью.
3. Понятие технической системы. Основные признаки технической системы.
4. Методы выявления отказов элементов технических систем (ТС).
5. Концепция абсолютной безопасности.
6. Задачи прогнозирования техногенной деятельности. Объекты повышенного риска.
7. Понятие опасности. Форма реализации и основные признаки опасности.
8. Аксиомы о потенциальной опасности технических систем.
9. Таксономия опасностей.
10. Классификация опасностей по эффектам изменения условий окружающей среды (ОС).
11. Таксономия опасностей по времени реализации.
12. Таксономия опасностей по виду энергетического носителя.
13. Таксономия факторов, обуславливающих возможные отказы ТС.
14. Взаимосвязь таксономий.
15. Развитие опасности и ее реализации.
16. Источники опасности.
17. Понятие номенклатуры опасностей.
18. Классификация опасностей. Понятие риска.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. Федеральный закон "Об охране окружающей среды" от 10.01.2002 N 7-ФЗ (последняя редакция) https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/

4.2 Основная литература

1. Уч. пособие Новоселов А.Л., Новоселова И.Ю. Модели и методы принятий решений в природопользовании. Юнити-ДаНана,2012. – 383 с., http://www.knigafund.ru/books/122594

4.3. Дополнительная литература

1. Уч. пособие Плошкин В.В. Профессиональные риски в строительстве. Директ-Медиа. 2016. – 371 с., http://www.knigafund.ru/books/181462.

4.4. Электронные образовательные ресурсы

1. ЭОР «Управление рисками, системный анализ и моделирование» - https://online.mospolytech.ru/local/crw/course.php?id=12443

4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Не предусмотрено.

4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Консультант Плюс
URL: https://www.consultant.ru/
2. Информационная сеть «Техэксперт»
URL: https://cntd.ru/

5. Материально-техническое обеспечение

Проведение лекций осуществляется в общеуниверситетских аудиториях, где по возможности можно предусмотреть демонстрацию фильмов, слайдов или использовать раздаточные материалы. Практические занятия с применением мультимедийных средств проводятся в аудитории. (Оснащена проектором, экраном, столами, стульями, доской) .

6. Методические рекомендации

6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Основным требованием к преподаванию дисциплины является творческий, проблемно-диалоговый подход, позволяющий повысить интерес студентов к содержанию учебного материала.

Основная форма изучения и закрепления знаний по этой дисциплине – лекционная и практическая. Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного теоретического материала, а также организовать проведение практических занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений, сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Лекционное преподавание закладывает основы научных знаний, подводит теоретическую базу под изучаемую учебную дисциплину, знакомит студентов с методологией исследования, указывает направления их работы по всем остальным формам и методам учебных занятий.

Цель практических занятий - обеспечить контроль усвоения учебного материала студентами, расширение и углубление знаний, полученных ими на лекциях и в ходе самостоятельной работы. Повышение эффективности практических занятий достигается посредством создания творческой обстановки, располагающей студентов к высказыванию собственных взглядов и суждений по обсуждаемым вопросам.

Помимо лекционных и семинарских (практических) занятий необходимо проводить групповые и индивидуальные консультации студентов по вопросам, возникающим у студентов в ходе их подготовки к текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине, рекомендовать в помощь учебные и другие материалы, справочную литературу, а также интернет - ресурсы.

Изучение дисциплины завершается экзаменом. Оценка выставляется преподавателем и объявляется после ответа. Преподаватель, принимающий экзамен, лично несет ответственность за правильность выставления оценки.

6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Самостоятельная работа студента — это вид учебной деятельности, предназначенный для приобретения знаний, навыков и умений в объеме изучаемой дисциплины, который выполняется студентом индивидуально и предполагает активную роль студента в ее планировании, осуществлении и контроле.
Основные цели самостоятельной работы студентов:
- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений.

Самостоятельная работа студентов является обязательной для каждого студента и определяется учебным планом по всем дисциплинам образовательной программы.

Каждый студент должен сам планировать свою самостоятельную работу, исходя из своих возможностей и приоритетов. Это стимулирует выполнение работы, создает более спокойную обстановку, что, в итоге, положительно сказывается на усвоении материала.

Важно полнее учесть обстоятельства своей работы, уяснить, что является главным на данном этапе, какую последовательность работы выбрать, чтобы выполнить ее лучше и с наименьшими затратами времени и энергии.

7. Фонд оценочных средств

7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения

До даты проведения промежуточной аттестации студент должен выполнить все работы, предусмотренные настоящей рабочей программой дисциплины. Перечень обязательных работ и форма отчетности представлены в таблице.
Перечень обязательных работ, выполняемых в течение семестра по дисциплине

Вид работы	Форма отчетности и текущего контроля
Тестирование	Оценка преподавателя, если результат тестирования по шкале составляет более 41 %.

7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения

7.2.2. Шкала оценивания тестирования

Результат тестирования оценивается по процентной шкале оценки.

Оценка	Количество правильных ответов

отлично	от 81% до 100%
хорошо	от 61% до 80%
удовлетворительно	от 41% до 60%
неудовлетворительно	40% и менее правильных ответов

7.3. Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

Текущий контроль успеваемости и промежуточной аттестации проводятся по следующим критериям:

- ответы студента на вопросы тестов;
- выполнение самостоятельных творческих работ.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине (прошли промежуточный контроль (тесты), выполнили семинарское задание).

Шкала оценивания	**Описание**
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками. При этом могут быть допущены ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации, исправленные при повторном ответе.

Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7.3.2. Примеры тестов по дисциплине

1) Риск – это:
а) неблагоприятное событие, влекущее за собой убыток;
б) все предпосылки, могущие негативно повлиять на достижение стратегических целей в течение строго определенного временного промежутка;
в) вероятность наступления стихийных бедствий либо технических аварий;
г) вероятность провала программы продаж;
д) вероятность успеха в бизнесе.

2) Управление риском – это:
а) отказ от рискованного проекта;
б) комплекс мер, направленных на снижение вероятности реализации риска;
в) комплекс мер, направленных на компенсацию, снижение, перенесение, принятие риска или уход от него;
г) комплекс мероприятий, направленных на подготовку к реализации риска.

3) Реализация риск-менеджмента на современных предприятиях включает в себя:
а) выявление последствий деятельности экономических субъектов в ситуации риска;
б) прогнозирование этой деятельности для снижения уровня риска;
в) умение реагировать на возможные отрицательные последствия этой деятельности;
г) умение ликвидировать такие последствия;
д) разработка и осуществление мер, при помощи которых могут быть нейтрализованы или компенсированы вероятные негативные результаты предпринимаемых действий.

7.3.3 Вопросы к экзамену по дисциплине

1. Идентификация опасностей.
2. Основные методы определения опасностей.

3. Схема оценки опасности технического объекта.
4. Качественные методы анализа опасностей.
5. Предварительный анализ опасностей.
6. Анализ последствий отказов.
7. Анализ опасностей с помощью «дерева причин».
8. Анализ опасностей с помощью «дерева последствий».
9. Анализ ошибок персонала.
11. Причинно-следственный анализ опасностей.
12. Основные типы вершин «дерева опасностей».
13. Алгоритм исследования опасностей.
14. Диаграмма процесса появления и развития опасности.
15. Схема анализа техногенного риска. Понятие о приемлемом риске.
16. Исходная информация, необходимая для расчета степени рис-ка техногенной аварии (на примере магистрального нефтепроовода).
17. Принципы оценки ущерба. Прямой и косвенный ущерб при аварии.
18. Экономические механизмы регулирования безопасности функционирования технических систем.
19. Экологический ущерб от техногенной аварии.
20. Основные причины увеличения числа и масштабов последствий техногенных аварий.