

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Донецкий государственный университет»

Физико-технический факультет
Кафедра физики неравновесных процессов, метрологии и экологии
им. И.Л. Повха



УТВЕРЖДАЮ
проректор

П.А. Машаров

«29» марта 2024 г.

МП

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОЦЕНКА И УПРАВЛЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ РИСКАМИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ

Укрупненная группа направлений
подготовки
Программа высшего образования
Направление подготовки
Магистерская программа
Квалификация
Форма обучения

20.00.00 Техносферная безопасность и
природообустройство
Программа магистратуры
20.04.01 Техносферная безопасность
Экологическая безопасность
Магистр
Очная, заочная

Рабочая программа адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2024

Рабочая программа дисциплины «Оценка и управление экологическими рисками на предприятиях» для обучающихся по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность, магистерской программы «Экологическая безопасность», составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 25 мая 2020 г. № 678, Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утверждённого приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 г. № 245 (с изменениями и дополнениями), в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «ДонГУ» для набора 2024 года.

Разработчики:

старший преподаватель кафедры физики
неравновесных процессов метрологии и экологии
им. И.Л. Повха



А.Ю. Собко

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры физики
неравновесных процессов метрологии и экологии им. И.Л. Повха
Протокол от 26.03.2024 г. № 17

Заведующий кафедрой



П.В. Асланов

СОГЛАСОВАНО:

И.о. декана физико-технического факультета
28.03.2024 г.



С.А. Фоменко

Учебно-методическая комиссия физико-технического факультета.
Протокол от 27.03.2024 г. № 2.
Председатель



В.Н. Котенко

Руководитель основной профессиональной
образовательной программы,
доц., канд. физ.-мат. наук, ст. научн. сотр.
26.03.2024 г.



П.В. Асланов

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Требования к предварительной подготовке обучающихся, предшествующие и сопутствующие дисциплины, на которых основывается изучение данной:

Надежность технических систем и техногенный риск, Математическое моделирование процессов в окружающей среде, Управление техносферной безопасностью.

1.2. Дисциплины, курсовые работы и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

Современные проблемы экологической безопасности техносферы

2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Общая характеристика

Наименование показателя	Значение показателя
Название образовательной программы	20.04.01 Техносферная безопасность (Магистерская программа: экологическая безопасность)
Шифр и название в соответствии с учебным планом	Б1.В.ОД.4 Оценка и управление экологическими рисками на предприятиях
Часть образовательной программы	Вариативная часть (формируемая участниками образовательных отношений)
Количество зачетных единиц / всего часов	3,5 / 126

2.2. Распределение часов по формам и периодам обучения

Форма обучения	курс	семестр	Общее количество часов					Форма контроля
			лекционных	лабораторных	практических	самостоятельной работы + контроль	всего	
Очная	1	2	14	28	-	84	126	экзамен
Заочная	2	3	2	6	-	118	126	экзамен

3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение студентами методов и средств обеспечения экологической безопасности при реализации профессиональной деятельности, основ рационального использования и разумной эксплуатации природных ресурсов на конкретной территории, сохранения и улучшения природной среды. Формирование навыков по расчету показателей безопасности и риска для различных техногенных систем; изучение методов и средств обеспечения экологической безопасности на предприятии; освоение методики оценки взаимодействия различных элементов в системе «производство – окружающая среда» и определения индекса антропогенного давления на природу; освоение методики определения экологической эффективности политики предприятий.

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ КОМПОНЕНТА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ, ИХ ИНДИКАТОРЫ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

4.1. Компетенции

Компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
ПК-2 Способен выбирать показатели и планировать проведение оценки экологической эффективности деятельности организации;	ПК-2.1 Умеет контролировать основные показатели систем обеспечения техносферной безопасности	<p>ПК-2.1.1 Знать: основные понятия дисциплины, понимать природу основных опасностей современных производств, механизм возникновения поражающих факторов при природных и техногенных авариях; основные методические подходы для оценки техногенного и экологического рисков</p> <p>ПК-2.1.2 Уметь: применять полученные знания для рекомендации мер по снижению риска, выявления приоритетов в реализации мероприятий, направленных на снижение риска; осуществлять выбор оптимальных мероприятий и действий, нацеленных на прогноз аварийного риска и действий в условиях чрезвычайных ситуаций</p> <p>ПК-2.1.3 Владеть: основными методами и приемами исследовательской и практической работы в области оценки негативного антропогенного воздействия на человека и окр. среду</p>
	ПК-2.2 Способен моделировать процессы при обеспечении техносферной безопасности	<p>ПК-2.2.1. Знать: научно обоснованные способы поддержания безопасных условий жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций; виды опасных ситуаций; методы анализа, моделирования и оценки рисков.</p> <p>ПК-2.2.2 Уметь: применять методы оценки, моделирования и прогнозирования факторов экологической безопасности и техногенного риска.</p> <p>ПК-2.2.3 Владеть: методами исследованием проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявлением научных проблем и использованием адекватных методов для их решения; демонстрацией оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций.</p>

5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Темы	Вопросы темы
1. Техногенные системы и экологический риск. Методы анализа, количественная оценка риска	Оценка экологического риска как основа оценки техногенного воздействия на окружающую природную среду. Опасность и риск. Понятие риска, его виды, методы анализа, количественная оценка. Анализ опасности видов деятельности с помощью метода FAR. Индивидуальный риск, расчет предельно-допустимого уровня индивидуального риска при воздействии химических веществ, малых доз ионизирующего излучения. Популяционный и социальный риск. Методы анализа, количественная оценка. F/N кривая. Экологический риск для экосистемы.
2. Анализ производственного риска	Анализ производственного риска методами дерева событий (дерева отказов), понятие головное событие, первичный, вторичный отказ, неполное событие. Количественный расчет риска при логическом построении "и"/ "или". Аналитические и статистические методы в оценке производственного риска. Основные этапы оценки экологического риска. Оценка риска воздействия канцерогенных, неканцерогенных веществ, производственных факторов, ионизирующего излучения. Общая характеристика основных видов опасностей производств. Классификация негативных факторов, мера оценки, наиболее типичные источники опасных и вредных производственных факторов на производстве
3. Анализ рисков с применением методов системного анализа и моделирования процессов	Основные подходы к оценке экологических рисков: моделирование, экспертный, инженерный (технологический), социологический, картографический. Характеристика методов оценки экологического риска: статистический метод, метод экспертных оценок, аналитический метод, метод анализа сценариев, метод «дерева решений», метод использования аналогов, метод анализа целесообразности затрат. Интегральные (комплексные) показатели оценок экологических рисков.
4. Экономическое регулирование экологической безопасности.	Совершенствование оценки природных ресурсов и экономического ущерба от различных видов антропогенных воздействий, их учет в планировании экономического развития регионов. Платежи за природные ресурсы как инструмент региональной экологической политики. Формирование эффективной системы платежей за природные ресурсы и поступлений в федеральный и региональный бюджеты. Экологическое страхование и экологический аудит. Экологическая экспертиза, общественная экологическая экспертиза и ее значение для региональных проектов. Экономическая эффективность реализации региональных программ и инвестиционных проектов.
5. Основные направления и методы снижения экологического риска.	Природные и техногенные катастрофические процессы. Политика экологической безопасности; уменьшение последствий и компенсация ущерба. Экономический подход к проблемам безопасности; стоимостная оценка риска; приемлемый уровень риска. Связь уровня безопасности с экономическими возможностями общества. Социальные аспекты риска; восприятие рисков и реакция общества на них. Размещение промышленных объектов и охрана окружающей среды. Разработка и реализация новых технологий. Экологически безопасное использование биотехнологий.

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Форма обучения – очная, курс – 1, семестр – 2

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
1. Техногенные системы и экологический риск. Методы анализа, количественная оценка риска	2	4	-	16	22
2. Анализ производственного риска	2	6	-	16	24
3. Анализ рисков с применением методов системного анализа и моделирования процессов	2	6	-	16	24
4. Экономическое регулирование экологической безопасности.	4	6	-	18	28
5. Основные направления и методы снижения экологического риска.	4	6	-	18	28
ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	14	28	-	84	126

6.2. Форма обучения – заочная, курс – 2, семестр – 3

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
1. Техногенные системы и экологический риск. Методы анализа, количественная оценка риска	0,4	1	-	22	23,4
2. Анализ производственного риска	0,4	1	-	24	25,4
3. Анализ рисков с применением методов системного анализа и моделирования процессов	0,4	1	-	24	25,4
4. Экономическое регулирование экологической безопасности.	0,4	1	-	24	25,4
5. Основные направления и методы снижения экологического риска.	0,4	2	-	24	26,4
ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	2	6	-	118	126

7. ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Название занятия	Кол-во часов
1	Определение величины канцерогенного риска при воздействии на организм человека загрязнений атмосферного воздуха	6
2	Расчет индивидуального риска	4
3	Создание концептуальной модели экологических рисков сложной системы	4
4	Оценка рисков технических систем	4
5	Оценка ущерба от экологических рисков	4
6	Расчет показателей экологической безопасности производственных систем	6
	ВСЕГО	28

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (СРЕДСТВА) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1 Контрольные вопросы

1. Основные понятия, термины и определения в области экологической безопасности.
2. Анализ и соотношение понятий риск, опасность, катастрофа, чрезвычайные ситуации, стихийное бедствие, авария.
3. Концепция риска.
4. Природный, техногенный, социальный, экономический и экологический риски. Классификация экологических рисков.
5. Деструктивная и конструктивная функции экологических рисков. Территориальные и временные масштабы проявления экологических рисков.
6. Понятия фактор и источник экологических рисков. Их соотношение.
7. Основные факторы экологических рисков. Классификация источников экологических рисков.
8. Неблагоприятные и опасные природные явления и процессы, приводящие к экологическим рискам.
9. Классификация неблагоприятных и опасных природных процессов, и явлений.
10. Понятие потенциально опасный объект. Классификация потенциально опасных объектов и технологий.
11. Понятие объект с высоким экологическим техногенным риском. Идентификация особо опасных объектов производств.
12. Роль человеческого фактора в экологических техногенных рисках.
13. Основные факторы и принципы восприятия экологических рисков. Механизмы восприятия экологических рисков.
14. Восприятие экологических рисков разными группами населения.
15. Восприятие концепции приемлемого экологического риска населением. Передача и распространение информации об экологических рисках.
16. Методология оценки экологических рисков как основа количественного определения и сравнения опасных источников и факторов воздействия на окружающую среду, общество и человека.
17. Основные принципы и подходы к оценке экологических рисков. Формализация процедуры оценки экологических рисков.
18. Оценка экологических рисков на основе доступных данных и материалов.
19. Стадийность (этапность) в оценке экологических рисков: идентификация характеристика источников и факторов экологических рисков – оценка вероятности (частоты) возникновения экологических рисков – обоснование управленческих решений – практические мероприятия, направленные на снижение экологических рисков и их последствий.
20. Основные подходы к оценке экологических рисков: моделирование, экспертный, инженерный (технологический), социологический, картографический. Качественная и количественная оценка экологических рисков.
21. Характеристика методов оценки экологического риска: статистический метод, метод экспертных оценок, аналитический метод, метод анализа сценариев, метод «дерева решений», метод использования аналогов, метод анализа целесообразности затрат.
22. Множественность показателей и единиц измерения экологических рисков.
23. Интегральные (комплексные) показатели оценок экологических рисков. Оценка экологического риска для здоровья населения от состояния (загрязнения) окружающей среды.
24. Оценка экологического риска состояния геосистем и территорий от потенциально опасных хозяйственных объектов и технологий
25. Понятие «ущерб». Системный подход к оценке ущерба экологических рисков.

9. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

Общая оценка знаний, обучающихся по дисциплине, проводится по 100-балльной шкале исходя из максимума, приведенного в таблице ниже. Организационно-учебная работа в аудитории оценивается на основе таких критериев как посещаемость занятий, своевременное и качественное выполнение домашних заданий, активность во время проведения лекционных и практических занятий (участие в обсуждении текущего и пройденного материала, решение задач и т.п.).

Номера разделов	Виды работ	Максимальное количество баллов
1-5	Организационно-учебная работа в аудитории	10
	Практические работы	30
	Подготовка и защита реферата	20
ИТОГО		60
Итоговой контроль (экзамен)		40
Общий итог за семестр		100

Соответствие баллов оценке

Количество баллов из 100	ECTS	Оценка по пятибалльной шкале	
		Экзамен, дифференцированный зачет	Зачет
90-100	A	отлично	зачтено
80-89	B	хорошо	зачтено
75-79	C		зачтено
70-74	D	удовлетворительно	зачтено
60-69	E		зачтено
35-59	FX	неудовлетворительно	не зачтено
0-34	F		не зачтено

10. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- 1) для слепых и слабовидящих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
 - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом.
- 2) для глухих и слабослышащих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа;
 - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
 - экзамен проводится в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования...
- 3) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;

- письменные задания выполняются на компьютере;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- 1) для слепых и слабовидящих:
 - в печатной форме увеличенным шрифтом;
 - в форме электронного документа;
- 2) для глухих и слабослышащих:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.
- 3) для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия проводятся в 4-м учебном корпусе (г. Донецк, пр. Театральный, д. 13). Для проведения лекционных и практических занятий используется аудитория, оборудованная меловой или маркерной доской, мультимедийный проектор и экран, ноутбук, комплект учебной мебели для обучающихся, рабочее место преподавателя. Выход в Интернет проводной или с использованием Wi-Fi.

Для самостоятельной работы используются текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета и других электронных библиотечных баз данных, материально-техническая база учебных лабораторий кафедры физики неравновесных процессов, метрологии и экологии им. И.Л. Повха (ауд. 232, 260).

При изучении дисциплины применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

С использованием ресурсов платформы дистанционного образования осуществляется текущий контроль знаний обучающихся на основе тестирования и проверки результатов самостоятельной работы.

12. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

12.1 Основная литература

1. Белов С.В. Техногенные системы и экологический риск: учебник для академического бакалавриата / С. В. Белов. — М. : Издательство Юрайт, 2018 — 434 с. — (Серия: Бакалавр. Академический курс)— ISBN 978-5-9916-8330-2.
2. Дмитренко В. П. Экологическая безопасность в техносфере : учебное пособие ; ВО - Бакалавриат, Магистратура/Дмитренко В. П., Сотникова Е. В., Кривошеин Д. А.. - Санкт-Петербург:Лань, 2021 - 524 с.
3. Каменская Елена Николаевна. Безопасность и управление рисками в техносфере : Учебное пособие; ВО - Бакалавриат. - Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета (ЮФУ), 2018 - 100 с. -

4. Техногенные системы и экологический риск: учеб. пособие/сост.: Е. Е. Степаненко, В. А. Стукало, Т. Г. Зеленская, С. В. Окрут, В. А. Халикова, М. С. Бабанский, В. Д. Друп, А. С. Шкиря ; Ставропольский ГАУ. - Ставрополь: Секвойя, 2020.

12.2 Дополнительная литература

1. Данилов-Данильян Виктор Иванович Экологическая энциклопедия: В 6 томах Том 6: С -Бакалавриат/Российский университет дружбы народов. - Москва: Издательство "Энциклопедия", 2016 - 656 с.
2. Калыгин, В. Г. Экологическая безопасность в техносфере. Термины и определения : справочник. -М.:КолосС; Химия, 2008 - 368 с.
3. Экономика природопользования: учебник для студентов вузов по экон. специальностям/под ред. К. В. Папенова ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - М.:ТЕИС : Велби, 2008 - 928 с.

13. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. **Национальная электронная библиотека (НЭБ):** федеральная государственная информационная система / Министерство Культуры РФ; Российская государственная библиотека. – Москва, 2019- . – URL: <https://rusneb.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный, подписка. Необходима установка программного обеспечения. – Текст: электронный.
2. **eLIBRARY.RU:** научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000- . – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. –Текст: электронный.
3. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»: сайт / Ассоциация «Открытая наука». – Москва, 2014- . – URL: <https://cyberleninka.ru/>. – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
4. Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
5. **ЭБС Юрайт:** электронная библиотечная система: сайт. – Москва, 2013. – URL: <https://biblio-online.ru> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
6. **Электронно-библиотечная система ДонГУ:** сайт / ФГБОУ ВО «ДонГУ». – Донецк, 2016- . – URL: <http://library.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
7. **Электронный каталог** Научной библиотеки ДонГУ: раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://library.donnu.ru/catalog/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: поиск свободный, электронные документы – для пользователей ДонГУ.
8. **Электронный архив ДонГУ:** раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://repo.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный.

14.ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДонГУ № 46484614)
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДонГУ № 46472919)
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы Dream Spark для высших учебных заведений)
4. Антивирус Касперского, Adobe Acrobat Reader, xPDF (лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения).