Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

Кафедра безопасности жизнедеятельности

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.Э.2.1 Современные риски нанотехнологий»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
20.03.01 Техносферная безопасность
(код и наименование направления подготовки)

Безопасность жизнедеятельности и охрана труда
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2026

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.Э.21 Современные риски нанотехнологий*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра безопасности жизнедеятельности
наименование кафедры

протокол № 8 от "6" 04 2026 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра безопасности жизнедеятельности — А.И. Байтелова
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
Доцент — Н.Н. Рахимова
должность *подпись* *расшифровка подписи*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
20.03.01 Техносферная безопасность
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
М.Ю. Гарицкая
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Рахимова Н.Н., 2026
© ОГУ, 2026

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины является формирование знаний студентов о анализе риска и вероятных неблагоприятных последствий для населения, персонала и окружающей среды, связанных с использованием наночастиц и применением нанотехнологий; о механизмах и последствиях неблагоприятного воздействия наночастиц на живые организмы.

Задачи:

- сформировать у будующих специалистов современные представления о механизмах и последствиях неблагоприятного воздействия наночастиц на живые организмы.

- обобщить полученные знания о нормативных значениях риска и снижение опасности риска;

- ознакомить студентов с оценкой и анализом рисков для населения, связанных с поступлением наночастиц в окружающую среду.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-3 Способен ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей	ПК*-3-В-2 Умеет осуществлять выбор методов и порядок защиты человека и окружающей среды от опасностей ПК*-3-В-3 Владеет навыками разработки планов (программ) мероприятий по обеспечению защиты человека и окружающей среды от опасностей	Знать: - основные термины и понятия нанотехногических процессов и возможности практического применения достижений нанобиотехнологии, с учетом обеспечения техносферной безопасности; -основные принципы получения и методы исследования наноструктур, наноматериалов и наноустройств, применение их в современной технике и технологиях; – аспекты

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		обеспечения техносферной безопасности при реализации нанотехнологии Уметь: - определять перспективные направления исследований и разработок в области нанотехнологий и наноматериалов применительно к задачам техносферной безопасности; - осуществлять поиск и анализировать научнотехническую информацию, осуществлять содержательную интерпретацию результатов; - представлять итоги самостоятельной работы в виде отчетов, докладов с использованием измерительно и вычислительной техники, информационных технологий Владеть: - терминологией в области нанотехнологий; - методами сбора междисциплинарных сведений в области нанотехнологии, квалифицированного обобщения научных данных

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	5 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**108**	**108**
Контактная работа:	**34,25**	**34,25**
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к коллоквиумам;* *- подготовка к рубежному контролю и т.п.)*	**73,75**	**73,75**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**зачет**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение в безопасность нанотехнологий	18	4	2		12
2	Проблемы безопасности нанотехнологий	16	4	2		10
3	Общая характеристика нанотехнологий	18	2	4		12
4	Перенос нанообьектов в организме человека и окружающей среде	14	2	2		10
5	Биологические эффекты, создаваемые нанообъектами	14	2	2		10
6	Оценка риска нанотехнологий.	24	2	2		20
	Итого:	108	18	16		74
	Всего:	108	18	16		74

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел № 1 Введение в безопасность нанотехнологий. Нанотехнология: определения и терминология; история развития представлений; основные составляющие; цели и задачи. Терминологические подходы к понятию наноматериалов. Основы классификации наноматериалов. Рынок наноиндустрии. Развитие нанотехнологий в России и за рубежом. Изучение возможных рисков применения нанотехнологий. Журнал Nanotoxicology. Конференции и общества по нанотоксикологии и вопросам безопасности. Необходимость популяризации нанотехнологий. Баланс «применение-защита-контроль» в наноиндустрии.

Раздел № 2 Проблемы безопасности нанотехнологий. Безопасность нанотехнологий для человека и окружающей среды. Основные причины возникновения угроз, связанных с развитием

нанотехнологий. Классификация нанообъектов. Риски человека, животных, растений и окружающей среды в связи с развитием нанотехнологий.

Раздел № 3 Общая характеристика нанотехнологий. Нанообьекты на основе углерода – фуллерены и нанотрубки. Нанообьекты на металлической основе. Нанокомпозиты и древовидные структуры нанотехнологий на полимерной основе.

Раздел № 4 Перенос нанообьектов в организме человека и окружающей среде. Источники поступления наночастиц в окружающую среду. Пути поступления нанообъектов в организм человека. Миграция нанообьектов в организме человека. Механизмы проникновения нанообъектов внутрь жив ой клетки.

Раздел № 5 Биологические эффекты, создаваемые нанообъектами. Состояние работ по исследованию биологических эффектов. Эксперименты по выявлению биологических эффектов. Проблема «дозы» и зависимости «доза-эффект» для наночастиц. Физические основы биологического действия нанообъектов.

Раздел № 6 Оценка риска нанотехнологий. Общая концепция оценки, анализа и управления риском нанотехнологий. Оценка риска нанотехнологий для окружающей среды. Оценка риска для человека. Оценка риска специфических применений нанотехнологий. Оценка риска от полного жизненного цикла (производство, эксплуатация, уничтожение) нанообъектов. **4.3 Практические занятия (семинары)**

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Общая характеристика нанотехнологий	1
2	2	Факторы, определяющие токсичность наноматериалов	1
3	3	Оценка и контроль за безопасностью нанотехнологий и наноматериалов в РФ	2
4	4	Перенос нанообъектов в организме человека и окружающей среде	4
5	5	Биологические эффекты, создаваемые нанообъектами	4
6	6	Общая концепция оценки, анализа и управления риском. Оценка риска от полного жизненного цикла (производство, эксплуатация, уничтожение) нанообъектов	4
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

Клепиков О. В. Оценка риска для здоровья населения, обусловленного воздействием химических загрязнителей атмосферного воздуха: учебное пособие / Клепиков О. В., Костылева 7 Л. Н. – Воронеж : ВГУИТ, 2013. – 60с. – ISBN 978-5-89448-969-8. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/72898

Ефремов, И. В.Техногенные системы и экологический риск [Электронный ресурс] : практикум: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность / И. В. Ефремов, Н. Н. Рахимова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. безопасности жизнедеятельности. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 3.05

Мб). - Оренбург : ОГУ, 2015. - 173 с. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 5.0 - ISBN 978-5-7410-1334-2. http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/166957_20220609.pdf

Ефремов, И. В.Техногенные системы и экологический риск [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность / И. В. Ефремов, Н. Н. Рахимова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 3.96 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2016. - 170 с. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 6.0 - ISBN 978-5-7410-1503-2. http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/8486_20150915.pdf

5.2 Дополнительная литература 1 Тимофеева С. С. Оценка техногенных рисков : учебное пособие / Тимофеева С. С., Хамидуллина Е. А. – Москва : ФОРУМ : ИНФА-М, 2002. – 208 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – ISBN 978-5-91134-932-5. – Текст : электронный. – URL: http://znanium.com/catalog/product/1789843 2 Головин Ю.И. Основы нанотехнологий. [Электронный ресурс] - Электрон. дан. - М.: Машиностроение, 2012. - 656 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/5793

5.3 Периодические издания

1Экологический вестник России, 2023

2 Безопасность жизнедеятельности : журнал. – М.: Агенство «Роспечать», 2024

5.4 Интернет-ресурсы

- электронно-библиотечная система «Издательство «Лань»» (http://e.lanbook.com/);
- университетская библиотека онлайн (https://biblioclub.ru/)

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

- Операционная система РЕД ОС.
- Пакет офисных приложений «МойОфис Образование»
- Для работы с ресурсами Интернет - веб-браузер Яндекс https://yandex.ru/.
- ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2026]. – Режим доступа в сети ОГУ http://garant.net.osu.ru
- Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - http://aist.osu.ru
- Университетская платформа электронного обучения «Электронные курсы ОГУ в системе обучения Moodle» (http://moodle.osu.ru);
- Безопасность жизнедеятельности. Теоретические основы [Электронный ресурс]: массовый открытый онлайн-курс на платформе https://moodle.osu.ru / Разработчики курса: Л. А. Быкова, В. А. Солопова, А. И. Байтелова; правообладатель - ФГБОУ ВО "Оренбургский государственный университет", режим доступа: https://moodle.osu.ru/course/view.php?id=13922.
- Раздел «Первая помощь» официального сайта МЧС России (https://mchs.gov.ru/deyatelnost/bezopasnost-grazhdan/okazanie-pervoy-medicinskoy-pomoshchi_1?ysclid=mlolikbiyg829985322)
- Комплексный план противодействия идеологии терроризма в Российской Федерации на 2024 - 2028 годы" (утв. Президентом РФ 30.12.2023 № Пр-2610) https://docs.edu.gov.ru/document/e6e5ca9726520bf63086cd017b6d04f6/
- Единый федеральный список организаций, в том числе иностранных и международных организаций, признанных в соответствии с законодательством Российской Федерации террористическими (https://nac.gov.ru/main/list/terroristExtremistOrganizations)

- Рекомендации Национального антитеррористического комитета России по правилам личной безопасности (https://nac.gov.ru/list/categoryId/46)

- Учебно-методические материалы Национального антитеррористического комитета России (https://nac.gov.ru/list/categoryId/181)

- Учебно-методические материалы Национального центра информационного противодействия терроризму и экстремизму в образовательной среде и сети Интернет (https://ncpti.su/materials

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения практических занятий, а также осуществления текущего и рубежного контроля знаний предназначены специализированные лаборатории, оснащенные средствами мультимедиа и компьютерами.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.