

Минобрнауки России

Бузулукский гуманитарно-технологический институт
(филиал) федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Оренбургский государственный университет им. В.А. Бондаренко»

Кафедра биоэкологии и техносферной безопасности

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Д.В.Э.1.1 «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

Заочная

Год набора 2026

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.Э.2.1 Современные риски нанотехнологий» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры биоэкологии и техносферной безопасности

наименование кафедры

протокол № 8 от «13» 03 2026 г.

Декан строительного-технологического факультета

наименование факультета



подпись

И. В. Завьялова

расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент кафедры БЭТБ

должность



подпись

Н. Н. Садыкова

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по НМР

личная подпись



М. А. Зорина

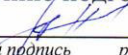
расшифровка подписи

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

20.03.01 Техносферная безопасность

код наименование

личная подпись



расшифровка подписи

Н. Н. Садыкова

Уполномоченный по качеству кафедры

личная подпись



М. А. Щебланова

расшифровка подписи

© Садыкова Н. Н., 2026
© Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2026

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

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 будущих 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: *Б1.Д.Б.16 Физика*

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 порядков 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 нанотехнологических процессов и возможности практического применения достижений нанобиотехнологии, с учётом обеспечения техносферной безопасности; основные принципы получения и методы исследования наноструктур, наноматериалов и наноустройств, применение их в современной технике и технологиях; аспекты 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 научно-техническую информацию, осуществлять содержательную интерпретацию результатов; представлять итоги самостоятельной работы в виде отчетов, докладов с использованием измерительной и вычислительной техники, информационных технологий; Владеть: терминологией в области нанотехнологий; методами сбора междисциплинарных све- |

| | | |
|--|--|---|
| Код и наименование формируемых компетенций | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций |
| | | дений 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 часа).

| Вид работы | Трудоемкость, академических часов | |
|--|-----------------------------------|--------------|
| | 5 семестр | всего |
| Общая трудоёмкость | 108 | 108 |
| Контактная работа: | 12,25 | 12,25 |
| Лекции (Л) | 4 | 4 |
| Практические занятия (ПЗ) | 8 | 8 |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен) | 0,25 | 0,25 |
| Самостоятельная работа: - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям. | 95,75 | 95,75 |
| 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. | 20 | 2 | 2 | - | 16 |
| 2 | Проблемы безопасности нанотехнологий. | 20 | 2 | 2 | - | 16 |
| 3 | Общая характеристика нанотехнологий. | 16 | - | - | - | 16 |
| 4 | Перенос нанообъектов в организме человека и окружающей среде. | 18 | - | 2 | - | 16 |
| 5 | Биологические эффекты, создаваемые нанообъектами. | 18 | - | 2 | - | 16 |
| 6 | Оценка риска нанотехнологий. | 16 | - | - | - | 16 |
| | Итого: | 108 | 4 | 8 | - | 96 |
| | Всего: | 108 | 4 | 8 | - | 96 |

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 nanoиндустрии. Развитие нанотехнологий в России и за рубежом. Изучение возможных рисков применения нанотехнологий. Конференции и общества по нанотоксикологии и вопросам безопасности. Необходимость популяризации нанотехнологий. Баланс «применение-защита-контроль» в nanoиндустрии.

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. Нанообъекты на основе углерода – фуллерены и нанотрубки. Нанообъекты на металлической основе. Нанокompозиты и древесные структуры нанотехнологий на полимерной основе.

Раздел № 4 Перенос нанообъектов в организме человека и окружающей среде. Источники поступления наночастиц в окружающую среду. Пути поступления нанообъектов в организм человека. Миграция нанообъектов в организме человека. Механизмы проникновения нанообъектов внутрь живой 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. | 2 |
| 2 | 2 | Факторы, определяющие токсичность наноматериалов. | 2 |
| 3 | 4 | Перенос нанообъектов в организме человека и окружающей среде. | 2 |
| 4 | 5 | Биологические эффекты, создаваемые нанообъектами. | 2 |
| | | Итого: | 8 |

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

- Биотехнология : учебник и практикум для вузов [Электронный ресурс]. / под редакцией Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 384 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16026-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/567470>

5.2 Дополнительная литература

- Технологии модификации наноматериалов : учебное пособие [Электронный ресурс]. / Е. А. Рогачев, Д. А. Полонянкин, Д. В. Постников, О. В. Кропотин ; Омский государственный технический университет. — Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2021. — 88 с. : ил., табл., схем., граф. — Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=700809>;

- Даньшина, В. В. Исследование материалов методом зондовой микроскопии в нанобиотехнологии : учебное пособие [Электронный ресурс]. / В. В. Даньшина, Е. А. Рогачев ; Омский государственный технический университет. — Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2019. — 104 с. : ил., табл., схем. — Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=682249>;

- Нанотехнологии : химические, физические, биологические и экологические аспекты [Электронный ресурс]. / М. Н. Тимофеева, В. Н. Панченко, В. В. Ларичкин [и др.] ; Новосибирский государственный технический университет. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. — 283 с. : ил., табл. — (Монографии НГТУ). — Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575246>.

5.3 Периодические издания

- Экология и промышленность России: журнал. - Москва: ООО Калвис;

- Вестник Оренбургского государственного университета: журнал. - Оренбург: ОГУ.

5.4 Интернет-ресурсы

- Биология человека. База знаний по биологии человека. – Режим доступа: <http://obi.img.ras.ru/>;
- Универсальный алгоритм оказания первой помощи. – Режим доступа: https://mchs.gov.ru/deyatelnost/bezopasnost-grazhdan/universalnyy-algoritm-okazaniya-pervoy-pomoshchi_5;
- Электронный курс «Безопасность жизнедеятельности». – Режим доступа: https://openedu.ru/course/urfu/LifeSafety/?session=spring_2024.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- RED OS
- LibreOffice
- Веб-приложение «Универсальная система тестирования БГТИ»
- Яндекс-браузер
- БД «Консультант Плюс» – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
- Национальная исследовательская компьютерная сеть России. – Режим доступа – <https://niks.su/>
- Ресурсы Национального открытого университета. – Режим доступа: <https://www.intuit.ru/search>
- <http://ohrana-bgd.narod.ru/> - Информационный портал «Охрана труда и безопасность жизнедеятельности».
- Большая российская энциклопедия. – Режим доступа: <https://bigenc.ru/>.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью, аудиторной доской и техническими средствами обучения (стационарный или переносной проекционный экран, ПК с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду филиала и ОГУ, мультимедиа – проектор), служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы оснащено специализированной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ и филиала.