

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

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

Физико-технический факультет
Кафедра теоретической физики и нанотехнологий

УТВЕРЖДАЮ
проректор

_____ П. А. Машаров
«17» апреля 2025 г.
МП

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ

Укрупненная группа направлений подготовки	28.00.00 Нанотехнологии и наноматериалы
Программа высшего образования	Программа бакалавриата
Направление подготовки	28.03.03 Наноматериалы
Направленность (профиль) образовательной программы	Наноматериалы
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная

Рабочая программа может быть адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2025

Рабочая программа дисциплины **«Промышленная экология»** для обучающихся по направлению подготовки 28.03.03 Наноматериалы (Профиль: Наноматериалы), составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 28.03.03 Наноматериалы, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 сентября 2017 г. № 968 (с изм. и доп.), Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06 апреля 2021 г. № 245 (с изм. и доп.), в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «ДонГУ» для набора 2025 года.

Разработчик:

профессор кафедры теоретической физики и нанотехнологий,
д-р. физ.-мат. наук, проф.

А. Г. Милославский

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры теоретической физики и нанотехнологий.

Протокол от 10.04.2025 г. № 18.

Заведующий кафедрой

А. Г. Петренко

СОГЛАСОВАНО:

И.о. декана физико-технического факультета
16.04.2025 г.

С. А. Фоменко

Учебно-методическая комиссия физико-технического факультета.

Протокол от 16.04.2025 г. № 4

Председатель

В. Н. Котенко

Руководитель основной образовательной программы, д-р физ.-мат. наук, проф.
10.04.2025 г.

А. Г. Петренко

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

дисциплины программы бакалавриата: Математический анализ, Механика и молекулярная физика, Основы охраны труда, Безопасность жизнедеятельности.

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

Биологические наноматериалы, Производственная практика: научно-исследовательская работа.

2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Общая характеристика

Наименование показателя	Значение показателя
Название образовательной программы (далее – ОП)	28.03.03 Наноматериалы (Профиль: Наноматериалы)
Шифр и название в соответствии с учебным планом	Б1.В.ДВ.1.1 Промышленная экология
Часть образовательной программы	Вариативная часть: выбор обучающегося
Количество зачетных единиц / всего часов	3 / 108

В случае предъявления от обучающегося или его родителя (законного представителя) заявления на обучение по адаптированной образовательной программе высшего образования, подкрепленного заключением психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК) или медико-социальной экспертизы (МСЭ) с рекомендациями создания индивидуальной программы реабилитации и абилитации (ИПРА), данная рабочая программа может быть адаптирована с учетом индивидуальных особенностей здоровья обучающегося.

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	3	5	34	-	17	57	108	экзамен

3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

Формирование у студентов экологического мировоззрения и умения использовать экологические законы и принципы для принятия проектных решений в своей профессиональной деятельности.

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

Компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
ПК-2. Способен предлагать рациональное расходование основных, вспомогательных и расходных материалов в производственном процессе	ПК-2.3. Планирует расходование материалов в производственном процессе с учетом минимизации отходов	ПК-2.3.1. Знает основы взаимодействия живых организмов с окружающей средой ПК-2.3.2. Умеет осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом специфики природно-климатических условий ПК-2.3.3. Владеет навыками работы с научной и технической литературой
	ПК-2.4. Анализирует библиографические базы данных в области природоохранной деятельности	ПК-2.4.1. Знает библиографические базы данных в области природоохранной деятельности ПК-2.4.2. Умеет работать с библиографическими базами данных в области природоохранной деятельности ПК-2.4.3. Владеет навыками анализа и сравнения информации

5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Название темы	Краткое содержание темы (вопросы темы)
Раздел 1. Промышленная экология	
Проблемы взаимодействия общества и природы.	Проблемы взаимодействия общества и природы.
Общая экология.	Общая экология.
Принципы рационального природопользования.	Принципы рационального природопользования.
Экология человека.	Экология человека.
Антропогенное загрязнение биосферы.	Антропогенное загрязнение биосферы.
Нормативные и правовые основы охраны окружающей среды.	Нормативные и правовые основы охраны окружающей среды.
Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды.	Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды.

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Форма обучения – очная, курс – 3, семестр – 5

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
Раздел 1. Промышленная экология	34	–	17	57	108
Проблемы взаимодействия общества и природы.	5		3	8	16
Общая экология.	5		3	8	16
Принципы рационального природопользования.	5		3	8	16
Экология человека.	5		3	8	16
Антропогенное загрязнение биосферы.	5		3	8	16

Нормативные и правовые основы охраны окружающей среды.	5		1	8	14
Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды.	4		1	9	14
ИТОГО ПО КОМПОНЕНТУ ОПОП	34	—	17	57	108

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

7.1. Контрольные вопросы

Раздел 1

1. Понятие экологии.
2. Системные законы экологии.
3. Биологическая структура организации жизни.
4. Экологические кризисы и катастрофы.
5. Экологические факторы среды и адаптация живых организмов к ним.
6. Популяции. Изучение структурных характеристик популяции, динамики популяций.
7. Моделирование изменения численности популяции в программе «Искусственная жизнь».
8. Функционирование экосистем.
9. Закономерности развития биосферы.
10. Природные ресурсы: классификация, состояние, охрана и рациональное использование.
11. Демографические проблемы человечества.
12. Здоровье человека.
13. Проблемы пищевых продуктов.
14. Защита атмосферы.
15. Расчет выбросов от автомобильного транспорта.
16. Расчет выбросов при горении нефтепродуктов.
17. Расчет минимальной высоты трубы для рассеивания вредных веществ в выбросах.
18. Защита гидросферы.
19. Расчет необходимой степени очистки сточных вод.
20. Защита литосферы.
21. Расчет класса опасности отходов.
22. Экономические механизмы природопользования и охраны окружающей среды.
23. Ответственность за совершение экологических правонарушений (ролевая игра).
24. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды.

7.2. Темы докладов (рефератов)

1. Источники загрязнения атмосферы.
2. Классификация источников загрязнения.
3. Проектирование предприятий – важный этап охраны природы.
4. Санитарно-защитная зона.
5. Классификация методов очистки отходящих газов.
6. Сухие пылеуловители.
7. Мокрые пылеуловители.
8. Адсорбционные методы.
9. Основные виды отходов.
10. Классификация отходов.
11. Шум и его характеристики.
12. Нормирование шума.

13. Меры борьбы с шумовым загрязнением.

14. Электромагнитное загрязнение среды и его источники.

15. Защита от ЭМП.

7.3. Темы письменных работ (типы задач)

- Понятие экологии. Системные законы экологии
- Биологическая структура организации жизни
- Экологические кризисы и катастрофы. Экологические факторы среды и адаптация живых организмов к ним.
- Популяции. Изучение структурных характеристик популяции, динамики популяций. Моделирование изменения численности популяции в программе «Искусственная жизнь».
- Функционирование экосистем. Закономерности развития биосферы.
- Природные ресурсы: классификация, состояние, охрана и рациональное использование .
- Демографические проблемы человечества. Здоровье человека. Проблемы пищевых продуктов.
- Защита атмосферы. Расчет выбросов от автомобильного транспорта. Расчет выбросов при горении нефтепродуктов. Расчет минимальной высоты трубы для рассеивания вредных веществ в выбросах.
- Защита гидросферы. Расчет необходимой степени отчистки сточных вод.
- Защита литосферы. Расчет класса опасности отходов
- Экономические механизмы природопользования и охраны окружающей среды.
- Ответственность за совершение экологических правонарушений (ролевая игра).
- Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды.

Контрольная работа по проверке теоретических знаний – по всем темам, с использованием указанных выше контрольных вопросов.

7.4. Образец содержания экзаменационного билета

Донецкий государственный университет
Физико-технический факультет
Кафедра теоретической физики и нанотехнологий

Программа высшего образования	Программа бакалавриата
Направление подготовки	28.03.03 Наноматериалы
Профиль подготовки	Наноматериалы
Форма обучения	Очная
Семестр	Пятый
Дисциплина	Промышленная экология

Экзаменационный билет № 1

1. Фильтрационные аппараты пылеулавливания.
2. Понятие экологии и её задачи
3. Нормирование примесей в атмосфере

Утверждено на заседании кафедры теоретической физики и нанотехнологий, протокол № __
от ____ 202__ г.

Заведующий кафедрой

Экзаменатор

В случае ведения учебного процесса с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, содержание билета может отличаться от приведенного.

8. 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.).

Самостоятельная работа оценивается на основе предоставленных на проверку выполненных домашних, индивидуальных заданий с учетом своевременности их предоставления и соответствия требованиям к их выполнению.

Количество баллов за контрольную работу вычисляется как сумма баллов за все входящие в её состав задания. Каждое задание оценивается исходя из максимально возможного количества баллов с учетом правильности выполнения задания, полноты приводимых обоснований.

По результатам работы в семестре обучающийся, набравший не менее 60 баллов, имеет право получить оценку. Те, кто претендует на более высокий балл, проходят промежуточную аттестацию. Максимальное количество баллов на промежуточной аттестации – 100. Общее количество баллов за семестр вычисляется как максимальная из полученных за семестр и на промежуточной аттестации и выставляется согласно принятому порядку.

8.1. Семестр 5

Номера разделов	Виды работ	Максимальное количество баллов
1-2	Организационно-учебная работа в аудитории	20
	Самостоятельная работа	10
	Контрольные работы по практике	10
	Контрольная работа по теоретическому материалу	20
ИТОГО		60
Промежуточная аттестация (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

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия проводятся в 4 учебном корпусе ДонГУ (г. Донецк, пр. Театральный, 13). Для проведения занятий требуется аудитория, оборудованная меловой или маркерной доской, мультимедийный проектор и экран, ноутбук, комплект учебной мебели для студентов, 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, учебно-методическое обеспечение, представленное в учебно-методическом кабинете кафедры теоретической физики и нанотехнологий (ауд.256).

Обучающиеся имеют возможность использовать учебные материалы по дисциплине, размещенные на платформе Moodle Центра дистанционного образования ФГБОУ ВО «ДонГУ». При изучении дисциплины могут применяться 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.

10. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

10.1. Основная литература

1. Милославский, А. Г. Конспект лекций по курсу "Радиационная экология" / А. Г. Милославский ; ГОУ ВПО "Донецкий национальный университет". - Донецк : ДонНУ, 2017. - 390 с.

2. Калыгин, В. Г. Промышленная экология : Курс лекций / В.Г. Калыгин ; Междунар. независимый эколого-политол. ун-т. - М. : Изд-во МНЭПУ, 2000. - 240 с.

3. Зайцев, В. А. Промышленная экология : Учеб. пособие / В. А. Зайцев ; Рос. хим.-техн. ун-т им. Д. И. Менделеева. - М. : Де-Ли, 1999. - 140 с.

4. Гридэл Т. Е. Промышленная экология : [Учеб. пособие для вузов по естеств.-науч. специальностям (010000) и специальности "Экономика и управление на предприятиях" (060800) / Т. Е. Гридэл, Б. Р. Алленби ; Пер. с англ под ред. Э. В. Гирусова. - М. : ЮНИТИ, 2004. - 527 с.

10.2. Дополнительная литература

1. Хван, Т. А. Промышленная экология : [Учеб. пособие] / Т. А. Хван. - Ростов н/Д : Феникс, 2003. - 320 с.

2. Буравлев, Ю. М. Промышленная экология и технология основных производств / Ю. М. Буравлев ; Донец. нац. ун-т. - Донецк : ДонНУ, 2006. - 503 с.

3. Киселев, В. Н. Основы экологии : [Учеб. пособие для студентов небиол. спец. вузов] / В. Н. Киселев. - 2-е изд. - Минск : Вышэйш. шк., 2002. - 383 с.

11. 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: 31.03.2025). – 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: 31.03.2025). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
3. Научная электронная библиотека **«КиберЛенинка»**: сайт / Ассоциация «Открытая наука». – Москва, 2014- . – URL: <https://cyberleninka.ru/> (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
4. Электронно-библиотечная система **«Лань»**: [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: издания Сетевой электронной библиотеки, для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
5. **ЭБС Юрайт**: электронная библиотечная система: сайт. – Москва, 2013. – URL: <https://urait.ru/library/svobodnyy-dostup/> (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: издания свободного доступа, для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
6. **Электронно-библиотечная система ДонГУ**: сайт / ФГБОУ ВО «ДонГУ». – Донецк, 2016- . – URL: <http://library.donnu.ru/> (дата обращения: 31.03.2025). – 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: 31.03.2025). – 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: 31.03.2025). – Режим доступа: свободный.

12. 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).