

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
«17» апреля 2025 г.
МП

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ

Углубленная группа направлений подготовки	27.00.00	Управление в технических системах
Программа высшего образования		Программа бакалавриата
Направление подготовки	27.03.01	Стандартизация и метрология
Направленность (профиль) образовательной программы		Стандартизация и метрология
Специализация		
Квалификация		Бакалавр
Форма обучения		Очная, заочная

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 27.03.01 Стандартизация и метрология (Профиль: Стандартизация и метрология), составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07 августа 2020 г. № 901 (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:

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 03.04.2025 г. № 16.

Заведующий кафедрой

П. В. Асланов

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, доц., канд. физ.-мат. наук, ст.
научн. сотр.
03.04.2025 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:

базовая подготовка по биологии, физике, химии, географии и математике в объеме программы средней школы.

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

Безопасность жизнедеятельности, Основы охраны труда.

2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Общая характеристика

Наименование показателя	Значение показателя
Название образовательной программы	27.03.01 Стандартизация и метрология (Профиль: Стандартизация и метрология)
Шифр и название в соответствии с учебным планом	Б1.Б.М5.4 Промышленная экология
Часть образовательной программы	Обязательная часть
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	1	2	17	–	34	57	108	зачет
Заочная	2	3	4	-	6	98	108	зачет

3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

Формирование у выпускников глобально-ориентированного экологического мировоззрения, основанного на целостной научной картине мира; формирование представлений о современных экологических проблемах и способах их разрешения, принципах рационального природопользования и защиты окружающей среды; усвоение основ экологического знания, что является необходимым условием оценки своей профессиональной деятельности с точки зрения охраны биосферы; формирование

экологической культуры специалистов новой формации.

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

4.1. Компетенции

Компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды	<p>УК-8.1.1. Знает закономерности защиты окружающей среды от внешних факторов, таких как: промышленные и сельскохозяйственные выбросы, свалки и природные катастрофы</p> <p>УК-8.1.2. Владеет информацией об основных формах взаимодействия живых организмов между собой и с неживой природой в экологических системах различного уровня</p> <p>УК-8.1.3. Умеет пользоваться методиками оценки экологического состояния объектов окружающей среды, навыками защиты от основных загрязнителей биосферы</p>
ОПК-1. Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики	ОПК-1.1. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды	<p>ОПК-1.1.1. Знает закономерности защиты окружающей среды от внешних факторов, таких как: промышленные и сельскохозяйственные выбросы, свалки и природные катастрофы</p> <p>ОПК-1.1.2. Владеет информацией об основных формах взаимодействия живых организмов между собой и с неживой природой в экологических системах различного уровня</p> <p>ОПК-1.1.3. Умеет пользоваться методиками оценки экологического состояния объектов окружающей среды, навыками защиты от основных загрязнителей биосферы</p>
	ОПК-1.2. Способен анализировать экологическую ситуацию, определять императивные экологические факторы и формулировать проблемы	<p>ОПК-1.2.1. Знает основные подходы экологического нормирования, методы определения экологических рисков</p> <p>ОПК-1.2.2. Владеет методами системного анализа при анализе экологической ситуации</p> <p>ОПК-1.2.3. Умеет создавать концептуальные модели эколого-экономических систем</p>

	ОПК-1.3 Способен давать экспертную оценку природоохранных мероприятий и проектов	ОПК-1.3.1 Знает основы экспертного анализа экологических проектов ОПК-1.3.2 Владеет методами экологического моделирования и прогнозирования ОПК-1.3.3 Умеет применять комплексный подход при определении эффективности природоохранных мероприятий
--	--	--

5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Название темы	Вопросы темы
Раздел 1. Предмет и содержание экологии	Методы исследования в экологии. Развитие экологических знаний. Идея системности в экологии. Объекты изучения в экологии. Разделы экологии. Методы исследования в экологии полевые наблюдения, эксперименты, метод моделирования в экологии (классификация моделей, концептуальные модели, виды блок-схем, математические модели в экологии). Общая схема системного подхода к изучению экосистем
Раздел 2. Аутэкология (факториальная экология)	Экологические факторы и их классификация. Понятие об экологическом пространстве. Функция отклика организмов на действие экологических факторов. Законы минимума, толерантности, совокупного действия факторов. Экологическая ниша. Взаимодействие экосистем с окружающей средой (климатические факторы, биотические факторы, эдафические факторы).
Раздел 3. Демэкология (экология популяций)	Популяция как общебиологическая единица. Иерархия популяций. Структура популяции. Модель динамики популяции на уровне полного внутривидового агрегирования. Динамика разновозрастных популяций. Возрастной состав популяции
Раздел 4. Синэкология	Биоценоз экосистемы. Трофическая структура биоценоза. Экологические пирамиды. Производительность биоценоза. Видовое разнообразие. Сукцессия биоценоза. Динамика биоценоза как результат межвидовых взаимодействий. Классификация биотических взаимодействий (нейтрализм, аменсализм, комменсализм, конкуренция, взаимодействие хищник - жертва, мутуализм). Динамика многовидовых группировок.
Раздел 5. Экосистемология. Биосферология	Понятия и определения биогеоценоза. Структура экосистемы. Энергетика экосистемы. Биохимические круговороты в биогеоценозе. Современное представление о биосфере. Иерархия биосферы. Основные экосистемы биосферы. Динамика биосферы. Управление биосферой.
Раздел 6. Антропогенные нагрузки на биосферу	Формы и механизмы деградации биосферы. Факторы загрязнения среды. Состояние окружающей среды Донбасса. Экологическая токсикология.

Название темы	Вопросы темы
	Экологическое нормирование. Классификация антропогенных источников загрязнения. Особенности воздействия на окружающую среду различных отраслей промышленности: добывающей энергетики, металлургической, химической, строительной и др. Природные опасные явления и процессы. Техногенные опасные явления и процессы. Экологические особо опасные процессы. Экологическая безопасность как основа устойчивого развития.
Раздел 7. Прикладная экология	Методы защиты окружающей среды от токсичных веществ. Рациональные подходы к использованию природных ресурсов. Безотходные технологии. Проблема утилизации промышленных и бытовых отходов. Принципы и практические подходы к реализации системы экологического мониторинга. Система управления качеством природной среды. Основные законодательные и нормативные документы, регламентирующие отношения в сфере использования природных ресурсов.

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. Предмет и содержание экологии	2	-	-	8	10
2. Аутэкология (факториальная экология)	2	-	-	8	10
3. Демэкология (экология популяций)	2	-	4	8	14
4. Синэкология	2	-	6	8	16
5. Экосистемология. Биосферология	3	-	6	8	17
6. Антропогенные нагрузки на биосферу	3	-	8	8	19
7. Прикладная экология	3	-	10	9	22
ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	17	-	34	57	108

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

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
1. Предмет и содержание экологии	0,5	-	-	14	14,5
2. Аутэкология (факториальная экология)	0,5	-	-	14	14,5
3. Демэкология (экология популяций)	0,6	-	-	14	14,6
4. Синэкология	0,6	-	1	14	15,6
5. Экосистемология. Биосферология	0,6	-	1	14	15,6
6. Антропогенные нагрузки на биосферу	0,6	-	2	14	16,6

7. Прикладная экология	0,6	-	2	14	16,6
ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	4	-	6	98	108

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

7.1 Контрольные вопросы

Раздел 1

1. Понятие экологии, ее структура, цели и задачи.
2. Междисциплинарная роль экологической науки.
3. Основные разделы экологии
4. Методы исследования в экологии
5. Системный подход в экологии

Раздел 2

6. Понятие экологического фактора.
7. Биотические и абиотические факторы.
8. Роль антропогенных факторов в функционировании экосистем.
9. Пределы толерантности действия факторов. Функция отклика.
10. Лимитирующий фактор. Закон Либиха.
11. Закон Шелфорда.
12. Понятие гомеостаза
13. Пространство экологических факторов. Экологические ниши.

Раздел 3

14. Популяции и их свойства.
15. Классификация популяций.
16. Ареалы популяций. Законы формирования.
17. Возрастной состав популяций.
18. Модели динамики популяций Мальтуса и Ферхюльста.

Раздел 4

19. Биоценоз. Структура биоценоза.
20. Видовое разнообразие как мера устойчивости биоценоза.
21. Консорции и гильдии.
22. Межвидовые отношения в биоценозе.
23. Модели биоценозов.

Раздел 5

24. Определение биогеоценоза и его состав.
25. Определение экосистемы, ее сходство и различие с биогеоценозом.
26. Состав экосистемы.
27. Свойства экосистем.
28. Трофическая структура экосистемы.
29. Понятие сукцессии и виды сукцессий.
30. Определение биосферы, ее строение и границы.
31. Учение В.И. Вернадского о биосфере.
32. Сущность биологического круговорота.
33. Круговороты углерода, азота, кислорода, фосфора и серы.
34. Энергетический баланс в биосфере.
35. Концепция В.И. Вернадского о ноосфере.

Раздел 6

36. Антропогенное воздействие на биосферу и его виды.
37. Понятие загрязнения окружающей среды и классификация загрязнений.
38. Критерии оценки степени загрязнения природной среды.
39. Определение экологической катастрофы и экологического кризиса.
40. Сущность и причины усиления «парникового эффекта».
41. «Озоновые дыры» и их происхождение.
42. Причины и последствия выпадения «кислотных дождей».
43. Смог: механизмы образования и воздействия.
44. Эрозия почвы и методы борьбы с ней.
45. Химизация почвы и ее последствия.
46. Демографический взрыв, его причины и последствия.
47. Особенности функционирования агро- и урбосистем.
48. Пути выхода из современного экологического кризиса.

Раздел 7

49. Назначение санитарно-защитных зон промышленных объектов и порядок их определения.
50. Особенности распределения сточных вод в различных водных объектах.
51. Методы и аппараты очистки атмосферных выбросов от пылевых частиц.
52. Способы обезвреживания токсичных газообразных примесей.
53. Классификация способов очистки сточных вод.
54. Основные пути переработки твердых отходов.
55. Источники экологического права в РФ.
56. Назначение и этапы мониторинга состояния окружающей среды.
57. Цель и задачи экологической экспертизы.
58. Понятие экологического правонарушения и ответственность за него.
59. Составляющие экономического ущерба от загрязнения окружающей среды.

7.2 Темы докладов (рефератов)

1. Ксенобиотики
2. Искусственные экосистемы – экосферы
3. Экосистема степи
4. Структура пресноводной экосистемы
5. Почвы городских территорий
6. Методики оценки качества воды
7. Прогнозирование состояния поверхностных вод
8. Трансформация вредных примесей в атмосфере
9. Международные конвенции по защите атмосферы
10. Энергия в экосистемах
11. Пестициды. Миграция пестицидов в окружающей среде
12. Моделирование эколого-экономических систем
13. Модели распространения промышленных аэрозолей в атмосфере
14. Эколого-экономический мониторинг

8. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

Общая оценка знаний обучающихся по дисциплине проводится по 100- балльной шкале исходя из максимума, приведённого 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 лабораторных занятий (участие в обсуждении текущего и пройденного материала задач и т.п.).

Самостоятельная работа оценивается на основе предоставленных на проверку выполненных домашних, индивидуальных заданий с учётом 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 учётом правильности выполнения задания, полноты приводимых обоснований.

По результатам работы в семестре обучающийся, набравший не менее 60 баллов, имеет право получить оценку. Максимальное количество баллов на промежуточной аттестации-100. Общее количество баллов вычисляется как максимальная из полученных за семестр и на промежуточной аттестации и выставляется согласно принятому порядку.

Номера разделов	Виды работ	Максимальное количество баллов
1-7	Организационно-учебная работа в аудитории	10
	Практические работы	30
	Подготовка и защита реферата	20
ИТОГО		60
Итоговой контроль (зачет)		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-м учебном корпусе (г. Донецк, пр. Театральный, д. 13). Для проведения лекционных 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.

10. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

10.1. Основная литература

1. Прохоров, Б. Б. Экология человека: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям 013100 "Экология" и 013600 "Геоэкология" / Б. Б. Прохоров. - 5-е изд. - Москва: Академия, 2010. - 317 с.
2. Акимова, Т. А. Экология : Учеб. для студентов вузов / Под общ. ред. В. В. Хаскина. - М.: ЮНИТИ, 1998. - 456 с.
3. Коробкин, В. И. Экология: Учеб. для студентов вузов / В.И. Коробкин, Л.В. Передельский. - Ростов н/Д: Феникс, 2000. - 576 с

10.2. Дополнительная литература

1. Стадницкий, Г. В. Экология: Учеб. для хим.-технол. и техн. спец. вузов. / Г. В. Стадницкий ; - СПб.: Химиздат, 2007 - 295 с.-ISBN 5-93808-128-92
2. Садовникова, Л.К. Экология и охрана окружающей среды при химическом загрязнении: учебное пособие для химических, химико-технологических, биологических спец./ Л.К. Садовникова, Д.С. Орлова, И.Н. Лозановская. – 3-е изд., перераб. – Москва : Высшая школа, 2006 – 334 с. - ISBN 5-06-005558-2
3. Экология: учебник для технических специальностей и направлений вузов; / Под редакцией Г.В. Тягунова, Ю. Г. Ярошенко 2-е изд. перераб. и доп. – Москва.: ЛОГОС , 2010.-503 с.-ISBN 978-5-98704-511-44

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: 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.

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).