

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор ДОННТУ

А. А. Каракозов

«31» марта 2023г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.03 Методы оптимизации и организации экобезопасных систем**

(код и наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление подготовки: 05.04.06 Экология и природопользование

(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль): Экологическая безопасность

(наименование профиля)

Программа: магистратура

(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения: очная, заочная

(очная, заочная, очно-заочная)

Форма обучения:	Очная	Заочная
Семестр(ы)	3	4
Общая трудоёмкость в з.е./часах	4,5/162	4,5/162
Контактная работа (час.), в том числе:	72	26
лекции (час.)	34	10
лабораторные работы (час.)	-	-
практические (семинарские) занятия (час.)	34	10
Самостоятельная работа (час.), в том числе:	72	82
курсовой проект(работа) (семестр/час.)	-	-
Контроль (экзамен, час./зачёт)	экзамен, 18	экзамен, 54

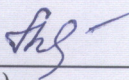
Донецк, 2023 г.



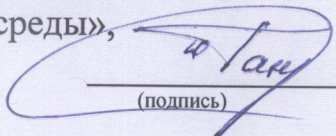
Рабочая программа дисциплины «**Методы оптимизации и организации экобезопасных систем**» составлена в соответствии с учебными планами по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование, (Направленность (профиль) - Экологическая безопасность) для 2023 года приёма по очной и заочной формам обучения.

**Составители:**

доцент кафедры «Прикладная экология и охрана окружающей среды»,  
к.х.н., доцент

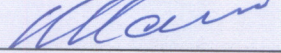
  
(подпись) Г.В. Чудаева  
(ФИО)

доцент кафедры «Прикладная экология и охрана окружающей среды»,  
к.х.н., доцент

  
(подпись) Ю.Н. Ганнова  
(ФИО)

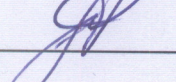
Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Прикладная экология и охрана окружающей среды».

Протокол от « 20 » марта 2023 года № 8 .

Заведующий кафедрой   
(подпись) В.В. Шаповалов  
(Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 05.04.06 «Экология и природопользование».

Протокол от « 20 » марта 2023 года № 5 .

Председатель   
(подпись) М.Н. Шафоростова  
(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_ года приёма на заседании кафедры «Прикладная экология и охрана окружающей среды».

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ года № \_\_\_\_ .

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_ года приёма на заседании кафедры «Прикладная экология и охрана окружающей среды».

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ года № \_\_\_\_ .

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)



Рабочая программа **продлена** для 20\_\_ года приёма на заседании кафедры  
«Прикладная экология и охрана окружающей среды».

Протокол от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года № \_\_\_\_.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_ года приёма на заседании кафедры  
«Прикладная экология и охрана окружающей среды».

Протокол от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года № \_\_\_\_.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_ года приёма на заседании кафедры  
«Прикладная экология и охрана окружающей среды».

Протокол от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года № \_\_\_\_.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_ года приёма на заседании кафедры  
«Прикладная экология и охрана окружающей среды».

Протокол от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года № \_\_\_\_.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_ года приёма на заседании кафедры  
«Прикладная экология и охрана окружающей среды».

Протокол от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года № \_\_\_\_.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_ года приёма на заседании кафедры  
«Прикладная экология и охрана окружающей среды».

Протокол от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года № \_\_\_\_.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

## 1 ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы специализированных систем защиты природной среды с целью оптимизации воздействия техносферы на ее состояние.

**Целью** преподавания дисциплины является: формирование у обучающихся системных знаний по оптимизации и организации систем по защите природной среды для применения полученных знаний в обеспечении экологической безопасности.

**Задачи** дисциплины: изучение систем и мероприятий по обеспечению экологической безопасности

В результате освоения дисциплины студент должен:

**знать:** основные термины и понятия, цели и задачи дисциплины, целесообразность и особенности применения эcobезопасных систем, основные их виды, способы их организации, методы оптимизации систем по экологической безопасности;

**уметь:** определять уровень экологической безопасности систем и разрабатывать рекомендации по повышению уровня безопасности систем; применять полученные теоретические знания в практической деятельности по решению задач оптимизации эcobезопасных систем; предлагать целесообразные виды систем и оптимизировать мероприятия по обеспечению экологической безопасности за счет внедрения современных методов защиты человека и биосферы от воздействия негативных факторов методов с учетом экологических последствий; владеть методами сбора и обработки информации по экологическому контролю окружающей среды с целью оптимизации параметров экологической безопасности, организовывать на предприятии современные системы управления экологической безопасностью;

**владеть:** знаниями для формирования краткосрочных и долгосрочных прогнозов загрязнения окружающей среды, методологией проведения научных исследований, связанных с оптимизацией.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих **компетенций**:

- способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1);
- способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла (УК-2);
- способен разрабатывать и сопровождать выполнение программы производственного экологического контроля на предприятии, участвовать в расчетах платы за негативное воздействие на окружающую среду (ПК-2);
- способен в составе уполномоченной группы проводить проверки соблюдения природоохранного законодательства, анализировать документы, обосновывающие размеры платы за негативное воздействие на окружающую среду и оценку экономического ущерба (ПК-3).

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Дисциплина базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин: компьютерные технологии и статистические методы в экологии и природопользовании; методология и методы научных исследований; охрана труда в отрасли; системный анализ качества окружающей среды; технико-экономическое обоснование ресурсосбережения и природоохранных проектов; оценка антропогенного влияния на окружающую среду; утилизация и рекуперация отходов.

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при прохождении преддипломной практики и прохождении государственной итоговой аттестации.

## 3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1 Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование темы (содержательных модулей)	Количество часов (очная/заочная форма)				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Лабор.	Практ. (Семин.).	СР
Тема 1. Основные исходные понятия и определения теории оптимизации систем.	35/24,5	8/1	0/0	9/3	18/20,5
Тема 2. Линейная оптимизация в природоохранной деятельности.	35/26,5	9/4	0/0	8/2	18/20,5
Тема 3. Многомерные методы поиска оптимальных решений в природоохранной деятельности.	35/24,5	8/1	0/0	9/3	18/20,5
Тема 4. Планирование оптимальной природоохранной деятельности	35/26,5	9/4	0/0	8/2	18/20,5
Контактная работа (дополнительная)	4/6				0/0
Курсовой проект	0/0				0/0
Итого по видам занятий	144/108	34/10	0/0	34/10	72/82
Контроль	18/54				
<b>ИТОГО:</b>	<b>162/162</b>				

### Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на формирование компетенции
УК-1	Темы 1,3, 4
УК-2	Темы 1, 2, 3
ПК-2	Темы 2,3,4

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на формирование компетенции
ПК-3	Темы 3,4

### 3.2 Лекции

Тема 1. Основные исходные понятия и определения теории оптимизации систем.

Содержание темы 1: Экспериментальные задачи; Понятие оптимальности; Понятие целевой функции; Понятие условий организации; Производственная, городская, бытовая, природная среды и их краткая характеристика как объекта приложения математических методов.

Литература к теме 1: [1, 2,3].

Тема 2. Линейная оптимизация в природоохранной деятельности.

Содержание темы 2: Линейное программирование; Базисные решения; Базисные переменные; Экстремум целевой функции; Аналитический симплекс-метод; Метод Жордана- Гаусса; Метод искусственного базиса; Примеры приложения линейных алгоритмов поиска в природоохранных системах.

Литература к теме 2: [1, 2,3].

Тема 3. Многомерные методы поиска оптимальных решений в природоохранной деятельности.

Содержание темы 3: Нелинейный вид оптимальной функции; Локальный и глобальный экстремумы; Нелинейные процедуры поиска оптимумов; Метод координатного спуска; Метод спирального координатного спуска; Метод вращающихся координат; Системы безопасности и их структура.

Литература к теме 3: [1, 2,3].

Тема 4. Планирование оптимальной природоохранной деятельности.

Содержание темы 4: Опасности вредных веществ, как критерий оптимальности; Комплексное действие вредных веществ, как многокритериальная задача оптимизации; Понятие предельно-допустимого уровня (предельно допустимой концентрации) вредного фактора; Установление допустимых концентраций вредных веществ, при их комбинированном действии.; Краткая характеристика основных методов планирования природоохранной деятельности.

Литература к теме 4: [4,5,6].

### 3.3 Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Тема занятия	Объем, час. очн/заочн	Литература
1	Основные исходные понятия и определения теории оптимизации систем.	9/3	[1, 2,3,7]
2	Линейная оптимизация в природоохранной деятельности.	8/2	[1, 2,3,7]
3	Многомерные методы поиска оптимальных решений в природоохранной деятельности.	9/3	[1, 2,3,7]
4	Планирование оптимальной природоохранной деятельности	8/2	[4, 5,6, 7]
<b>ИТОГО:</b>		<b>34/10</b>	

### 3.4 Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрены.

### 3.5 Самостоятельная работа студента [8]

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. очн/заочн
1	Изучение лекционного материала	36/36
2	Подготовка к практическим занятиям	36/37
3	Подготовка к лабораторным занятиям	0/0
4	Выполнение курсового проекта	0/0
5	Выполнение курсовой работы	0/0
6	Выполнение индивидуального задания	0/9
<b>ИТОГО:</b>		<b>72/82</b>

### 3.6 Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Курсовой проект (работа) по дисциплине учебным планом не предусмотрен.

Для студентов заочной формы обучения в 3 семестре предусмотрено выполнение контрольной работы по форме индивидуального задания.

Тематика индивидуального задания (контрольной работы для заочной формы обучения) связана с самостоятельным рассмотрением одной из тем, связанных методами оптимизации и организации экобезопасных систем[8]. Индивидуальная работа состоит из расширенных ответов на пять теоретических вопроса. Номер варианта задания для индивидуальной работы определяет преподаватель.

Примерные вопросы для индивидуальных работ:

1. Назовите цели и задачи курса «Методы оптимизации и организации экобезопасных систем».
2. Дайте определение природной и квазиприродной среды.
3. Охарактеризуйте сферу моделирования и прогнозирования воздействий на техносферу.
4. Охарактеризуйте анализ чувствительности задачи линейного программирования.
5. Дайте определение приподнятой инверсии температуры воздуха.
6. Охарактеризуйте влияние стратификации на начальный подъем примеси.
7. Охарактеризуйте задачи динамической оптимизации.
8. Приведите уравнения теории диффузии в турбулентных средах.
9. Охарактеризуйте метод множественной регрессии.
10. Как ведут отбор факторов при построении множественной регрессии.
11. Порядок выбора формы уравнения множественной регрессии.
12. Как проводят расчет параметров уравнений множественной регрессии.
13. Общие оценки уравнений множественной регрессии.
14. Каким образом получают частные оценки уравнений множественной регрессии.
15. Как проводят исследования остаточных величин регрессии.
16. Охарактеризуйте нестационарную Гауссову модель.
17. Охарактеризуйте особенности турбулентного движения.

18. Каковы особенности турбулентной диффузии для стационарного точечного источника.
  19. Охарактеризуйте стационарную Гауссову модель.
  20. Охарактеризуйте полуэмпирические модели прогноза приземных концентраций примесей в атмосферном воздухе.
  21. Характеристика модели Пасквилла-Бригса.
  22. Опишите модель Холланда.
  23. Опишите модель Сеттона.
  24. Опишите модель МАГАТЭ.
  25. Опишите модель MPP – 17.
  26. Каким образом реализуют численную оптимизацию.
  27. Охарактеризуйте основные типы критериев оптимизации.
  28. Дайте краткое описание метода экспертных оценок.
  29. Назовите преимущества статистических моделей динамики.
  30. Охарактеризуйте метод искусственных переменных.
  31. Охарактеризуйте статистические модели прогноза приземных концентраций примесей в атмосферном воздухе.
  32. Охарактеризуйте универсальный алгоритм математического программирования.
  33. Опишите метод Лагранжа.
  34. Классификация задач выбора критериев оптимизации.
  35. Охарактеризуйте метод линейного программирования.
  36. Какова последовательность реализации алгоритма поиска точек экстремума гладких функций.
  37. Опишите метод оптимизации с помощью симплекс таблиц.
  38. Охарактеризуйте метод Ньютона.
  39. Опишите схему Жордана-Гаусса и ее применение в процессах оптимизации.
  40. Охарактеризуйте метод отсекающих плоскостей.
- Рекомендуемый объем пояснительной записки по индивидуальному заданию – не более 12 страниц формата А4 (210×297 мм).

## **4 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

### **4.1 Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций**

*Составляющая компетенции – полнота знаний*

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- минимальный уровень: даны не полные, неточные и неаргументированные ответы на вопросы. Допущено много грубых ошибок. Уровень знаний ниже минимальных требований;



- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;
- средний уровень: даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

#### *Составляющая компетенции – умения*

- нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;
- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу;
- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;
- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;
- высокий уровень: понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой производственный опыт.

#### *Составляющая компетенции – владение навыками*

- нулевой уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Не может выполнить задания;
- минимальный уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- пороговый уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач на пороговом уровне. Задания выполняет медленно и некачественно;
- средний уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач. Задания выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;

- продвинутый уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, иногда допуская незначительные погрешности;
- высокий уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, при необходимости демонстрируя творческий подход.

#### *Обобщенная оценка сформированности компетенций*

- нулевой уровень: на нулевом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- минимальный уровень: на минимальном уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- пороговый уровень: на пороговом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- средний уровень: на среднем уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- продвинутый уровень: на продвинутом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на высоком уровне;
- высокий уровень: на высоком уровне сформированы все составляющие компетенций.

## **4.2 Вопросы к экзамену и пример экзаменационного билета**

### **Вопросы к экзамену:**

1. Приведите краткую характеристику загрязнений окружающей среды.
2. Закономерности распространения примесей в атмосфере: антропогенные процессы в атмосфере
3. Закономерности распространения примесей в атмосфере: факторы, оказывающие влияние на процесс распространения примесей в атмосферном воздухе.
4. Закономерности распространения примесей в атмосфере: синоптические условия загрязнения воздуха.
5. Математическое моделирование процессов распространения примесей в окружающей среде: фундаментальные уравнения теории диффузии в турбулентных средах.
6. Математическое моделирование процессов распространения примесей в окружающей среде: математический аппарат методов диффузии для атмосферного воздуха.
7. Математическое моделирование процессов распространения примесей в окружающей среде: полуэмпирические модели прогноза приземных концентраций примесей в атмосферном воздухе.
8. Оптимизация систем защиты атмосферного воздуха от загрязнений: понятие математического метода оптимизации.
9. Оптимизация систем защиты атмосферного воздуха от загрязнений:



- оптимизация процессов улавливания аэрозолей.
10. Оптимизация систем защиты атмосферного воздуха от загрязнений: оптимизация процессов улавливания газовых выбросов.
  11. Порядок проведения регрессионного анализа. Оценка значимости коэффициентов регрессионного уравнения. Оценка адекватности модели.
  12. Как в программе Statgraphics выбрать вид функциональной зависимости (для случая простой регрессии), которая наилучшим образом описывает исследуемые данные?
  13. Порядок подбора уравнения множественной линейной регрессии.
  14. Дать определение частных коэффициентов регрессии.
  15. Графический способ проверки адекватности модели в программе Statgraphics.
  16. Как оценить степень и характер влияния факторов в уравнении регрессии на функцию отклика?
  17. Что называется временным рядом? Из каких составляющих состоит временной ряд? Дать объяснение детерминированной и случайной составляющих ряда.
  18. Охарактеризовать составляющие детерминированной компоненты. Дать определение тренда. Дать определение стационарного и нестационарного процесса.
  19. Объяснить порядок анализа временного ряда. Как исследовать временной ряд на стационарность?
  20. Какую информацию дает график автокорреляционной функции и частной автокорреляционной функции?
  21. Назовите основные источники загрязнения атмосферы. От каких факторов зависит уровень загрязнения атмосферы при условии постоянства выбросов загрязняющих веществ?
  22. Какие есть виды комбинированного действия загрязняющих веществ? Как влияет на рассеивание выбросов температура выбрасываемой ПГВС?
  23. Как влияет на рассеивание выбросов стратификация атмосферы и рельеф местности?
  24. Каким образом распределяется концентрация загрязняющего вещества при удалении от источника выброса?
  25. Какова последовательность операций при работе с программой УПРЗА ЭКО-центр?
  26. Что означает термин «группа суммации»? Как влияет на рассеивание выбросов температура воздуха? Как влияет на рассеивание выбросов скорость ветра?
  27. Как происходит ввод данных об источниках выбросов загрязняющих веществ в программе УПРЗА? Как происходит внесение данных об объекте в программе УПРЗА?
  28. Какие параметры задаются для каждого источника выбросов загрязняющих веществ в программе УПРЗА?

29. Как построить карту-схему распределения концентраций загрязняющего вещества в программе УПРЗА? Как просмотреть значение концентраций загрязняющего вещества в точке в программе УПРЗА?
30. Охарактеризуйте стационарную Гауссову модель.
31. Охарактеризуйте полуэмпирические модели прогноза приземных концентраций примесей в атмосферном воздухе.
32. Характеристика модели Пасквилла-Бригса.
33. Опишите модель Холланда.
34. Опишите модель Сеттона.
35. Опишите модель МАГАТЭ.

### Пример экзаменационного билета

ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Программа:	Магистратура
Направление подготовки:	05.04.06 Экология и природопользование
Направленность (профиль):	«Экологическая безопасность»
Семестр:	3
Учебная дисциплина:	Методы оптимизации и организации экобезопасных систем
<b>БИЛЕТ №1</b>	
1. Закономерности распространения примесей в атмосфере: антропогенные процессы в атмосфере	
2. Графический способ проверки адекватности модели в программе Statgraphics	
3. Оптимизация систем защиты атмосферного воздуха от загрязнений: оптимизация процессов улавливания газовых выбросов	
Утверждено на заседании кафедры	Прикладная экология и охрана окружающей среды
Протокол № _____ от ____ . 20 ____ г.	
Зав. кафедрой	В.В. Шаповалов
Экзаменатор	Г.В. Чудаева

### КРИТЕРИИ

#### оценивания экзаменационной работы

по дисциплине «Методы оптимизации и организации экобезопасных систем»  
для обучающихся по магистерской программе 05.04.06 Экология и природопользование  
(направленность (профиль) – Экологическая безопасность)

Экзамен проводится письменно по билетам. Билет содержит 3 вопроса, каждый из которых требует конкретного ответа. При необходимости отвечающий должен сопроводить написанное поясняющей схемой. Вопросы охватывают знания студентов, полученные в ходе лекционных и практических занятий.

Правильный ответ на 1 и 2 вопрос оценивается в семнадцать баллов. Правильный ответ на 3 вопрос оценивается в восемнадцать баллов. Если ответ не полный, то он оценивается в десять баллов. При отсутствии правильного ответа на поставленный вопрос обучающийся получает ноль баллов.

Утверждено на заседании кафедры прикладной экологии и охраны окружающей среды, протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_ . 20 \_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ В.В. Шаповалов



### 4.3 Критерии оценивания

Оценивание уровня освоения студентом учебного материала дисциплины «Методы оптимизации и организации экобезопасных систем» производится в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации (семестрового контроля).

**Текущий контроль** знаний студента очной формы обучения осуществляется по результатам практических занятий; студента заочной формы обучения – по результатам выполнения контрольной работы.

Выполнение заданий на практических занятиях, выполнение индивидуального задания, предусмотренных рабочей программой дисциплины, является необходимым условием допуска студента к экзамену.

Распределение баллов текущего контроля работы студента на протяжении семестра приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение баллов текущего контроля

Форма контроля	Возможное количество баллов	Примечание
Для студентов очной формы обучения		
Отчёт о выполнении задания на практическом занятии.	12	Задание выполнено правильно, приведен анализ полученного результата
	6	Задание выполнено в целом правильно, возникли трудности в объяснении полученных результатов
Итого по практическим занятиям (максимально возможное)	<b>48</b>	Из расчёта 4 тем практических занятий.
<b>ИТОГО:</b>	<b>48</b>	Максимально возможное
Для студентов заочной формы обучения		
Выполнение индивидуального задания	<b>48</b>	Изложение материала аргументированное, последовательное, работа оформлена без замечаний
	<b>30</b>	Задание выполнено в целом правильно, имеются замечания по оформлению.
<b>ИТОГО:</b>	<b>48</b>	Максимально возможное

**Промежуточная аттестация** по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового экзамена. Форма проведения экзамена – письменная. Экзаменационный билет включает в себя 3 теоретических вопроса.

При оценивании студента на экзамене преподаватель руководствуется критериями, приведенными в таблице 2.

Максимальное количество баллов за ответ на вопрос экзаменационного билета засчитывается студенту в случае, если ответ подтверждает владение студентом знаниями в полном объеме учебной программы, материал изложен в логической последовательности с выделением главного, содержит точные формулировки, сопровождается иллюстрирующими схемами и рисунками (при необходимости).

В случае, если ответ на вопрос не в полной мере отвечает приведенным

требованиям, студенту засчитывается количество баллов, равное 10. При отсутствии правильного ответа на поставленный вопрос студент получает 0 баллов.

Таблица 2 – Распределение баллов по семестровому экзамену

Форма контроля		Максимально возможное количество баллов
Ответ на вопросы экзаменационного билета	вопрос 1	17
	вопрос 2	17
	вопрос 3	18
<b>ИТОГО:</b>		<b>52</b>

**Итоговая оценка** определяется путем суммирования количества баллов по результатам текущего контроля и количества баллов по результатам семестрового экзамена. **Максимально возможное количество баллов – 100.**

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ECTS:

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по шкале ECTS	Оценка по государственной шкале
90-100	A	Отлично
80-89	B	Хорошо
75-79	C	
70-74	D	Удовлетворительно
60-69	E	
35-59	FX	Неудовлетворительно
0-34	F*	

\* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

#### 4.4 Пример текущего опроса на практических занятиях

На примере темы: Оптимизация выбросов промышленного предприятия

1.Каким образом распределяется концентрация загрязняющего вещества при удалении от источника выброса?

2.Какова последовательность операций при работе с программой УПРЗА ЭКО-центр?

3.Что означает термин «группа суммации»?

4.Охарактеризуйте типы источников, используемые в программе Mathcad.

5.Как влияет на рассеивание выбросов температура воздуха?

6.Как влияет на рассеивание выбросов скорость ветра?

7.Как влияет на рассеивание выбросов рельеф местности?

8.Как происходит ввод данных об источниках выбросов загрязняющих веществ в программе УПРЗА?

9.Как происходит внесение данных об объекте в программе УПРЗА?

10.Какие параметры задаются для каждого источника выбросов загрязняющих веществ?

11.Как построить карту-схему распределения концентраций загрязняющего вещества?

12. Как просмотреть значение концентраций загрязняющего вещества в точке?



#### 4.5 Курсовое проектирование

Учебным планом курсовое проектирование не запланировано.

### 5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

#### І. Основная литература

1. Методы оптимизации и принятия решений : курс лекций / С.Н. Волкова [и др.].. — Курск : Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2014. — 190 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/101726.html>
2. Жидко Е.А. Управление техносферной безопасностью : учебное пособие / Жидко Е.А.. — Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 159 с. — ISBN 978-5-89040-458-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/22671.html>
3. Шубин Р.А. Анализ техногенного риска : учебное пособие / Шубин Р.А.. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. — 80 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/63937.html>

#### ІІ Дополнительная литература

4. Кошкина Л.Ю. Расчет концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе : учебное пособие / Кошкина Л.Ю., Понкратова С.А., Мухачев С.Г.. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. — 88 с. — ISBN 978-5-7882-1683-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/63981.html>
5. Системы защиты среды обитания : учебное пособие (практикум) / . — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2018. — 136 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/92595.html>
6. Нововселов А.Л. Модели и методы принятия решений в природопользовании : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Менеджмент организации» / Нововселов А.Л., Нововселова И.Ю.. — Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 383 с. — ISBN 978-5-238-01808-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/83037.html>

## 6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Учебно-методические издания, разработанные в ДОННТУ:

7. Методические рекомендации для проведения практических занятий по дисциплине «Методы оптимизации и организации экобезопасных систем» : для студентов по направлению подготовки 05.04.06 «Экология и природопользование», магистерская программа «Экологическая безопасность» для всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», каф. прикладной экологии и охраны окружающей среды»; сост.: О.Н. Калинихин, Ю.Н. Ганнова.- Донецк: ДОННТУ – 2021.– Систем. требования: AcrobatReader. <http://ed.donntu.ru/books/21/m6803.pdf>

8. Методические рекомендации для самостоятельной и индивидуальной работы по дисциплине «Методы оптимизации и организации экобезопасных систем» : для студентов по направлению подготовки 05.04.06 «Экология и природопользование», магистерская программа «Экологическая безопасность» для всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», каф. прикладной экологии и охраны окружающей среды»; сост.: О.Н. Калинихин, Ю.Н. Ганнова. - Донецк: ДОННТУ – 2021.– Систем. требования: AcrobatReader. <http://ed.donntu.ru/books/21/m6798.pdf>

### Электронно-информационные ресурсы

ЭБС ДОННТУ – <http://donntu.ru/library>.

ЭБСИРbooks - <http://www.iprbookshop.ru>

## 7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1 Лекционные занятия:

Учебная аудитория №7.420 учебный корпус 7 для проведения занятий лекционного и практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Мультимедийное оборудование: ноутбук, операционная система LinuxUbuntu 18.04 (2018), LibreOffice 5.3.4 (2017). Специализированная мебель: доска аудиторная, парты, демонстрационные стенды и плакаты.

### 7.2 Практические и лабораторные занятия:

Учебная аудитория №7.421 учебный корпус 7 для проведения занятий лекционного и практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Мультимедийное оборудование: ноутбук, операционная система LinuxUbuntu 18.04 (2018), LibreOffice 5.3.4 (2017). Специализированная мебель: доска аудиторная, парты, демонстрационные стенды и плакаты.

### 7.3 Самостоятельная работа:

Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-

образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2, 3. Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. ОС- MicrosoftWindows 7, OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0/ Grubloaderfor ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3/ MozillaFirefox - лицензия MPL2.0, Moodle (ModularObject-OrientedDynamicLearningEnvironment) - лицензия GNU GPL.