

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.01 Компьютеризация управления и контроля за состоянием  
окружающей среды**

(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)	1	1
Общая трудоёмкость в з.е./часах	4/144	4/144
Контактная работа (час.) в том числе:	74	16
лекции (час.)	34	4
лабораторные работы (час.)	-	-
практические (семинарские) занятия (час.)	34	4
Самостоятельная работа (час.), в том числе:	34	110
курсовой проект (семестр/час.)	1/27	1/27
Контроль (экзамен, час./зачёт)	экзамен, 36	экзамен, 18

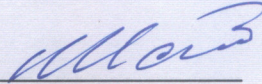
Донецк, 2023 г.



Рабочая программа дисциплины «Компьютеризация управления и контроля за состоянием окружающей среды» 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.

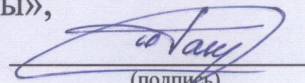
**Составители:**

зав. кафедрой «Прикладная  
экология и охрана окружающей среды»,  
доктор химических наук, профессор

  
(подпись)

В.В. Шаповалов  
(ФИО)

доцент кафедры «Прикладная  
экология и охрана окружающей среды»,  
кандидат химических наук, 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

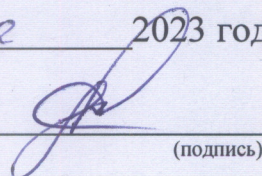
  
(подпись)

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.)

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 «Компьютеризация управления и контроля за состоянием окружающей среды» рассматривает вопросы: компьютерных и информационных технологий в сфере экологии и природопользования; системного анализ, математического моделирования и прогнозирования в сфере экологии; компьютеризации управления и контроля за состоянием окружающей среды

**Целью** преподавания дисциплины является: подготовка высококвалифицированных специалистов, владеющих основами современных компьютерных технологий обработки информации методами математической статистики в природопользовании.

**Задачи** дисциплины: овладение методами оценки репрезентативности материала, объема выборок при проведении количественных исследований, статистическими методами сравнения полученных данных и определения закономерностей процессов в окружающей среде; овладение основами проектирования, экспертно-аналитической деятельности и выполнения исследований с использованием современных подходов, и методов, вычислительных комплексов и аппаратуры; получение навыков использования специализированного программного обеспечения при оценке экологического риска.

В результате освоения дисциплины студент должен:

**знать:** основные понятия, термины и определения, используемые в теории математической статистики и практике компьютерного анализа данных; современные компьютерные технологии, применяемые при обработке и анализе информации в области экологии применительно к сфере своей профессиональной деятельности;

**уметь:** использовать основные математические модели техногенных и экологических систем для формализации задач статистического анализа использовать справочный материал для определения типа математической модели и класса методов ее исследования;

**владеть:** математическим аппаратом прикладных статистических методов обработки данных в научных исследованиях и при решении практических задач природопользования.

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

- 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);
- способен к комплексному анализу информации в области экологии и природопользования, подлежащей профильной экспертизе (ПК-4).

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

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

При изучении дисциплины «Компьютеризация управления и контроля за состоянием окружающей среды» используются знания, которые студент приобрел при освоении программы бакалавриата по укрупненной группе 05.00.00 Науки о Земле».

Знания, полученные студентами при освоении дисциплины, дополняются, расширяются, углубляются при изучении ряда дисциплин Блока 1 дисциплин (модулей) учебного плана часть, формируемая участниками образовательных отношений цикла во 2 и 3 семестрах, используются при написании выпускной квалификационной работы и в практической деятельности.

## 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	Практ. (Семина.).	Лабор	СРС
Тема 1. Введение в специальный курс Компьютеризация управления и контроля за состоянием окружающей среды.	9/24	4/2	4/2	0/0	1/20
Тема 2. Методы многомерного анализа в экологии.	22/25	10/2	10/2	0/0	2/21
Тема 3. Математическое моделирование и прогнозирование на основе теории временных рядов.	22/21	10/0	10/0	0/0	2/21
Тема 4. Информационное и программное обеспечение мониторинга окружающей среды.	22/21	10/0	10/0	0/0	2/21
Контактная работа (дополнительная)	6/8				0/0
Курсовая работа (проект)	27/27				27/27
Итого по видам занятий	108/126	34/4	34/4	0/0	34/110
Контроль	36/18			-	
<b>ИТОГО:</b>	<b>144/144</b>				

### Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

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

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на выработку компетенции
ПК-3	Тема 1,3,4
ПК-4	Тема 1,3,4

### 3.2 Лекции

Тема 1. Введение в специальный курс «Компьютеризация управления и контроля за состоянием окружающей среды».

#### Содержание темы 1:

Введение. Основы компьютеризации управления и контроля. Понятие системы. Понятие управляющих компонентов. Регулятивные функции объектов управления. Контроль состояний субъектов управления.

#### Литература к теме 1: [1, 2, 3, 4]

Тема 2. Методы многомерного анализа в экологии.

#### Содержание темы 2:

Множественная регрессионная модель. Метод главных компонент (факторный анализ). Кластерный анализ. Дискриминантный анализ.

#### Литература к теме 2: [1, 2, 3, 4]

Тема 3. Математическое моделирование и прогнозирование на основе теории временных рядов.

#### Содержание темы 3:

Понятие временного ряда, лага, тренда, циклического процесса. Детерминированная и случайная составляющие временного ряда. Модели временных рядов. Кривые роста. Модели сезонной компоненты. Модели случайной компоненты.

#### Литература к теме 3: [1, 2, 3, 4].

Тема 4. Информационное и программное обеспечение мониторинга окружающей среды.

#### Содержание темы 4:

Системы компьютерной математики в экологии. Прикладные статистические пакеты в экологии. Геоинформационные системы. Программные пакеты расчёта распространения поллютантов в окружающей среде. Базы данных статистической информации в экологии.

#### Литература к теме 4: [1, 2, 3, 4].

### 3.3 Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Тема занятия	Объем, час. очн/заочн	Литература
1	Построение регрессионной модели зависимости концентрации поллютантов от метеорологических факторов окружающей среды в программе Statgrafics.	4/2	[1, 2, 3, 4, 5]
2	Построение прогностической модели концентраций поллютантов в атмосферном воздухе по методу временных рядов в программе Statgrafics.	10/2	[1, 2, 3, 4, 5]
3	Моделирование процесса рассеивания поллютантов в окружающей среде с помощью программы Mathcad.	10/0	[1, 2, 3, 4, 5]

№ п/п	Тема занятия	Объем, час. очн/заочн	Лите- ратура
4	Моделирование процесса рассеивания загрязнителей в окружающей среде с помощью программного пакета УПРЗА.	10/0	[1, 2, 3, 4, 5]
<b>ИТОГО:</b>		<b>34/4</b>	

### 3.4 Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрены.

### 3.5 Самостоятельная работа студента [6]

№ п/п	Виды самостоятельной работы магистранта	Объем, час.
1	Изучение лекционного материала	3/41
2	Подготовка к практическим занятиям	4/42
3	Подготовка к лабораторным работам	0/0
4	Выполнение курсового проекта	0/0
5	Выполнение курсовой работы	27/27
6	Выполнение индивидуального задания	0/0
<b>ИТОГО:</b>		<b>34/110</b>

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

Учебным планом предусмотрено выполнение курсовой работы по дисциплине «Компьютеризация управления и контроля за состоянием окружающей среды».

Каждый студент, соответственно тематике дисциплины, получает от преподавателя индивидуальное задание на курсовую работу [7].

Примерная тематика курсовой работы:

1. Оптимизация схемы очистки отходящих газов котельной от оксидов азота.
2. Оптимизация схемы очистки отходящих газов котельной от диоксида серы.
3. Оптимизация схемы очистки отходящих газов котельной от двуокиси углерода.
4. Оптимизация схемы очистки отходящих газов котельной от двуокиси углерода.
5. Оптимизация схемы очистки отходящих газов котельной от окиси углерода.
6. Оптимизация схемы очистки отходящих газов мусоросжигающего завода от диоксинов.
7. Оптимизация схемы очистки отходящих газов мусоросжигающего завода от бензапирена.
8. Оптимизация схемы очистки отходящих газов химического производства от формальдегида.
9. Оптимизация схемы очистки отходящих газов химического производства от серной кислоты.
10. Оптимизация схемы очистки отходящих газов химического производства от толуола.
11. Оптимизация схемы очистки отходящих газов химического производства от аммиака.

12. Оптимизация схемы очистки отходящих газов химического производства от аммиака.
13. Оптимизация схемы очистки отходящих газов химического производства от хлора.
14. Оптимизация схемы очистки отходящих газов химического производства от соляной кислоты.
15. Оптимизация схемы очистки отходящих газов химического производства от сероводорода.
16. Оптимизация схемы очистки отходящих газов химического производства от фенола.
17. Оптимизация схемы очистки отходящих газов химического производства от хлорида аммония.
18. Оптимизация схемы очистки отходящих газов химического производства от фосфина.
19. Оптимизация схемы очистки отходящих газов химического производства от бензола.
20. Оптимизация схемы очистки отходящих газов химического производства от гидроокиси натрия.

Для успешного выполнения данной работы от студента требуется обладание необходимой информацией и умение эффективно ее использовать; научиться видеть, находить, выявлять связи между теми явлениями, процессами, свойствами, которые изучаются; мыслить строго последовательно, связывая каждое очередное рассуждение с предыдущим

Курсовая работа оформляется в виде расчётно-пояснительной записки (РПЗ). РПЗ должна содержать: титульный лист, реферат, содержание, разделы с основным текстом по заданной теме, расчётами и инженерной разработкой, выводы, список литературных источников, приложения.

На титульном листе студент указывает название вуза, кафедры, полное наименование темы реферата, свою фамилию и инициалы, а также ученую степень, звание, фамилию и инициалы преподавателя.

Во введении излагается обзорный материал в соответствии с заданием, формулируется важность задачи и отмечаются особенности решения. Здесь рассматриваются и возможные методы решения поставленной задачи, их критическая оценка и выделение тех методов, которые могут быть использованы для решения сформулированной в задании задачи.

Содержание включает в себя перечень всех составных частей работы с указанием номера начальной страницы, с которой они начинаются, с разбивкой на разделы и подразделы.

Разделы с основным текстом по заданной теме, расчётами и инженерной разработкой включают в себя теоретическое решение задачи - формирования методики и алгоритма расчёта, а также пример ручного просчёта. При разработке алгоритмов подчеркиваются особенности их работы, даётся обоснование выбранного языка программирования или схемы, приводится описание алгоритма решения задачи, исходные данные и прогнозируемый результат.



Выводы должны кратко отразить все этапы решения поставленной задачи. В них приводятся количественные и качественные оценки результатов, отмечаются достоинства выбранного метода или схемы решения задачи. Если в процессе работы было выбрано не лучшее решение, то следует указать причины, обусловившие принятие именно такого решения. Отмечается практическое значение выполненной работы.

Список литературы состоит из перечня литературных источников, на которые имеются ссылки в тексте РПЗ. Приложения располагают в порядке появления ссылок на них в тексте РПЗ.

## 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 / ответы на два вопроса из трех полностью отсутствуют. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- минимальный уровень: даны не полные, не точные и аргументированные ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований. Допущено много грубых ошибок;
- 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. Не ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;

- 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, нормативно-правовых актах;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;
- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;
- высокий уровень: понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой зарубежный опыт, нормативно-правовые акты.

#### *Составляющая компетенции – владение навыками*

- нулевой уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- минимальный уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- пороговый уровень: владеет опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию на пороговом уровне. Трудовые действия выполняет медленно и некачественно;
- средний уровень: владеет средним опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Трудовые действия выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;
- продвинутый уровень: владеет опытом и достаточно выраженной личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия;
- высокий уровень: владеет опытом и выраженностью личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия.

#### *Обобщенная оценка сформированности компетенций*

- нулевой уровень: компетенции не сформированы;
- минимальный уровень: значительное количество компетенций не сформировано;
- пороговый уровень: все компетенции сформированы, но большинство на пороговом уровне;
- средний уровень: все компетенции сформированы на среднем уровне;
- продвинутый уровень: все компетенции сформированы на среднем или высоком уровне;
- высокий уровень: все компетенции сформированы на высоком уровне.



## 4.2 Вопросы к экзамену и пример экзаменационного билета

### Вопросы к экзамену

1. Назовите цель курса «Компьютеризация управления и контроля за состоянием окружающей среды».
2. Перечислите организации, принимающее участие в изучении загрязнений ОС.
3. Охарактеризуйте применение статистических моделей и методов при прогнозировании в экологии.
4. Охарактеризуйте математическое моделирование и прогнозирование антропогенных процессов.
5. Дайте понятие опасной скорости ветра и максимальной концентрации примеси.
6. Опишите проблему «минимальной модели» и этапы процесса математического моделирования.
7. Охарактеризуйте основные типы математических моделей.
8. Что представляет собою дисперсия легких и тяжелых газов в атмосфере.
9. Какие условия, влияют на дисперсию газов и паров в атмосфере.
10. Охарактеризуйте метеорологические условия загрязнения воздуха в районе отдельных источников и аномально неблагоприятные условия.
11. Опишите зависимость уровня загрязнения воздуха в городе от направления и скорости ветра.
12. Охарактеризуйте неблагоприятные метеорологические условия на больших расстояниях от источников выбросов.
13. Опишите влияние осадков, туманов на уровень загрязнения по городу в целом.
14. Назовите синоптические условия формирования аномально высокого уровня загрязнения воздуха.
15. Опишите типы неблагоприятных синоптических ситуаций.
16. Дайте характеристику синоптических процессов, способствующих созданию высокого уровня загрязнения воздуха в городах.
17. Опишите алгоритм разработки схем прогноза для зимнего и летнего периодов. Статистических схем прогноза.
18. Охарактеризуйте основные антропогенные процессы в морях, озерах и водохранилищах.
19. Охарактеризуйте основные антропогенные процессы в геологической среде.
20. Опишите процессы распространения поллютантов в гидросфере и литосфере.
21. Дайте математическое описание уравнений теории диффузии в турбулентных средах.
22. Опишите основные диффузионные процессы в морях, озерах и водохранилищах.
23. Дайте математическое описание фундаментальных уравнений теории диффузии в турбулентных средах для различных типов состояния среды.

24. Охарактеризуйте процессы ассимиляции примеси окружающей средой.
25. Охарактеризуйте полуэмпирические модели прогноза приземных концентраций примесей в атмосферном воздухе.
26. Дайте математическое описание модели Паскуилла-Гиффорда.
27. Дайте математическое описание модели института экспериментальной метеорологии.
28. Дайте математическое описание модели Холланда.
29. Дайте математическое описание модели МАГАТЭ.
30. Дайте математическое описание модели ОНД - 86.
31. Охарактеризуйте усовершенствованную модель Гаусса для расчета рассеяния тяжелого газа.
32. Охарактеризуйте статистические модели прогноза приземных концентраций примесей в атмосферном воздухе.
33. Опишите алгоритм метода множественной регрессии.
34. Опишите алгоритм анализа временных рядов концентраций поллютантов в атмосферном воздухе.
35. Какова конечная цель моделирования процессов распространения примесей в гидросфере и литосфере.
36. Дайте описание моделирования загрязнения водной среды органическими отходами.
37. Охарактеризуйте моделирование загрязнения почв при разливах углеводородов.
38. Опишите одномерную модель загрязнения почвы.
39. Назовите характерные особенности обобщенной модели миграции загрязняющих веществ в наземных экосистемах.
40. Дайте математическое описание модели Стриттера-Фелпса.
41. Охарактеризуйте математическое моделирование как вспомогательный метод экологического мониторинга.
42. Охарактеризуйте понятие консервативных и не консервативных ингредиентов присутствующих в окружающей среде.
43. Охарактеризуйте влияние фотосинтетических процессов на показатели моделирования состояния природных вод.
44. Перечислите основные химические ингредиенты антропогенного происхождения.
45. Охарактеризуйте влияние температурной стратификации атмосферы на результаты моделирования состояния атмосферного воздуха.
46. Опишите основные источники и пути поступления поллютантов в наземные экосистемы.
47. Дайте классификацию устойчивости приземного слоя атмосферного воздуха.
48. Охарактеризуйте методику МРР-17.
49. Дайте описание типов геохимических барьеров в почвенных слоях.
50. Охарактеризуйте процесс массообмена между водой, почвой и атмосферой.



51. Охарактеризуйте полифакторность процессов распространения загрязнений в геологической среде.
52. Охарактеризуйте физико-химические основы процесса распространения примесей в гидросфере.
53. Назовите основные преимущества и недостатки модели ОНД - 86.
54. Назовите основные преимущества и недостатки модели Эфир.
55. Назовите основные характеристики знаковых модели как основы математического моделирования.
56. Перечислите основные типы загрязнений техносферы.
57. Дайте описание классификации моделей и способов моделирования.
58. Назовите отличия физического и математического подобия.
59. В чём заключается полифакторность процессов распространения загрязнений в геологической среде.
60. Опишите порядок составления регрессионной модели.

### Пример экзаменационного билета

ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Программа:	магистра
Направление подготовки:	05.04.06 Экология и природопользование
Направленность (профиль):	Экологическая безопасность
Семестр:	1
Учебная дисциплина:	Компьютерные управления и контроля за состоянием окружающей среды

#### БИЛЕТ № 1

1. Назовите цель курса «Компьютеризация управления и контроля за состоянием окружающей среды».
2. Охарактеризуйте методику МРР-17.
3. Опишите порядок составления регрессионной модели.

Утверждено на заседании кафедры «Прикладная экология и охрана окружающей среды»

Протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_ . \_\_\_\_ 20 \_\_ г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ В.В. Шаповалов

Экзаменатор \_\_\_\_\_ В.В. Шаповалов

### КРИТЕРИИ

#### оценивания экзаменационной работы

по дисциплине «Компьютеризация управления и контроля за состоянием окружающей среды»  
для обучающихся по направлению подготовки 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 (рисунком).

Вопросы охватывают теоретическую часть курса, а также требуют демонстрации практических навыков, полученных студентом в ходе практических занятий.

Правильный ответ на первый и второй вопрос оценивается в двенадцать баллов на третий вопрос в шестнадцать баллов. В случае, если ответ на вопрос не в полной мере отвечает приведенным требованиям, студенту засчитывается на ответ по первому и второму вопросу количество баллов, равное 6, по третьему вопросу количество баллов, равное 8. При отсутствии правильного

ответа на поставленный вопрос студент получает 0 баллов. Полученные баллы за ответы на вопросы билета суммируются и с учётом результатов текущего контроля работы студента выводится итоговая оценка по 100-балльной шкале.

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ESTS.

Утверждено на заседании кафедры прикладная экология и охрана окружающей среды.

протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_.20\_\_ г.

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

### 4.3 Критерии оценивания

Оценивание уровня освоения студентом учебного материала дисциплины «Компьютеризация управления и контроля за состоянием окружающей среды» производится в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации (семестрового контроля).

**Текущий контроль** знаний студента очной и заочной форм обучения осуществляется по результатам практических занятий. Выполнение заданий на практических занятиях, с защитой отчёта 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 практического задания.	15	Задание выполнено правильно.
	10	Задание выполнено в целом правильно, возникли трудности в объяснении методики расчета.
Итого по практическим работам (максимально возможное)	60	Из расчёта 4 практических работ. Оценивается каждая практическая работа.
<b>ИТОГО:</b>	<b>60</b>	Максимально возможное
Для студентов заочной формы обучения		
Отчёт о выполнении практического задания.	30	Задание выполнено правильно.
	22	Задание выполнено в целом правильно, возникли трудности в объяснении методики расчета.
Итого по практическим работам (максимально возможное)	60	Из расчёта 2 практических работ. Оценивается каждая практическая работа.
<b>ИТОГО:</b>	<b>60</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 на ответ по первому и второму вопросу количество баллов, равное 6, по третьему вопросу количество баллов, равное 8. 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	12
	вопрос 2	12
	вопрос 3	16
<b>ИТОГО:</b>		<b>40</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	
60-69	E	Удовлетворительно
35-59	FX	
0-34	F*	

\* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

#### 4.4 Пример текущего опроса на практических (семинарских) занятиях

Практическая работа на тему:

Построение регрессионной модели зависимости концентрации поллютантов от метеорологических факторов окружающей среды в программе Statgrafics.

1. Что называется временным рядом?
2. Из каких составляющих состоит временной ряд?
3. Дать объяснение детерминированной и случайной составляющих ряда.
4. Охарактеризовать составляющие детерминированной компоненты.
5. Дать определение тренда.
6. Дать определение стационарного и нестационарного процесса.
7. Объяснить порядок анализа временного ряда.
8. Как исследовать временной ряд на стационарность?

## 9. Какую информацию дает график автокорреляционной функции и частной автокорреляционной функции?

### 4.5 Курсовое проектирование

Согласно учебному плану, по дисциплине «Компьютеризация управления и контроля за состоянием окружающей среды» предусмотрено выполнение курсовых работы.

При оценивании результатов курсового проектирования руководствуются следующим распределением максимально возможного количества баллов по основным разделам работы:

№ п/п	Наименование раздела	Максимально возможное количество баллов
1	Постановка задачи, задание для расчета	20
2	Расчет оптимальных параметров газоочистного оборудования	30
3	Расчет максимально допустимой мощности выброса с учетом мероприятий по оптимизации	30
4	Результаты расчета	10
5	Выводы	10
<b>ИТОГО:</b>		<b>100</b>

Оценивание раздела производится исходя из следующего:

- полное (аргументированное) описание раздела – максимально возможное количество баллов;
- не полное описание раздела с замечаниями по обоснованию (изложение материала не всегда логичное) – от 1/3 до 2/3 от максимально возможного количества баллов;
- содержание раздела не соответствует теме курсовой работы, неумение выполнить расчет для получения необходимых результатов, неумение обосновать полученные результаты – ноль баллов.

В результате суммирования набранных по разделам баллов руководитель курсового проектирования определяет предварительную итоговую оценку, которая может быть снижена по результатам защиты обучающимся курсовой работы перед комиссией из числа преподавателей кафедры.

Общая оценка формируется по шкале ECTS на базе критериев п. 4.3.

## 5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### I. Основная литература

1. Меллер, Н.В. Информационные и компьютерные технологии в управлении проектом: учебное пособие / Н. В. Меллер, И. Ю. Некрасова. — Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2019. — 89 с. — ISBN 978-5-9961-1907-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/101443.html>

2. Калинин, О.Н. Моделирование и прогнозирование состояния окружающей природной среды [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / О.Н. Калинин, Ю.Н. Ганнова, Е.В. Кочина; ГОУ ВПО "ДОННТУ". - 1 Мб. - Донецк : ГОУВПО "ДонНТУ", 2017. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/20/cd9983.pdf>

## **II Дополнительная литература**

3. Захарова, Т.В. Практические основы компьютерных технологий в переводе : учебное пособие / Т. В. Захарова, Е. В. Турлова. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 109 с. — ISBN 978-5-7410-1736-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/71314.html>

4. Конюкова, О.Л. Основы компьютерных технологий. Работа в приложении OpenOffice. Теория и практика. Ч.1. Теория : учебное пособие / О. Л. Конюкова, А. Н. Кашуба. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2020. — 157 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102127.html>

## **6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

5. Методические рекомендации для проведения практических занятий по дисциплине «Компьютеризация управления и контроля за состоянием окружающей среды» : для обучающихся по направлениям подготовки 20.04.01 «Техносферная безопасность», 05.04.06 «Экология и природопользование» всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. прикладной экологии и охраны окружающей среды; сост.: В.В. Шаповалов, С.В. Горбатко. — Донецк : ДОННТУ, 2020. - Систем. требования: Acrobat Reader. — Загл. с титул. экрана. <http://ed.donntu.ru/books/21/m6932.pdf>

6. Методические рекомендации для самостоятельной работы по дисциплине «Компьютеризация управления и контроля за состоянием окружающей среды» : для обучающихся по направлению подготовки 05.04.06 «Экология и природопользование» всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. прикладной экологии и охраны окружающей среды; сост.: В.В. Шаповалов, С.В. Горбатко. — Донецк : ДОННТУ, 2021. - Систем. требования: Acrobat Reader. — Загл. с титул. экрана. <http://ed.donntu.ru/books/21/m6885.pdf>

7. Методические рекомендации к выполнению курсовой работы по дисциплине по дисциплине «Компьютеризация управления и контроля за состоянием окружающей среды» : для обучающихся по направлению подготовки 05.04.06 «Экология и природопользование» всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ»,

Каф. прикладной экологии и охраны окружающей среды; сост.: В.В. Шаповалов, С.В. Горбатко. — Донецк : ДОННТУ, 2021. - Систем. требования: Acrobat Reader. — Загл. с титул. экрана. <http://ed.donntu.ru/books/21/m6808.pdf>

### **Электронно-информационные ресурсы**

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

ЭБС IPRbooks - <http://www.iprbookshop.ru>

## **7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1 Лекционные занятия:**

Учебная аудитория №7.402 учебный корпус 7 для проведения занятий лекционного и практического типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Мультимедийное оборудование: ноутбук, операционная система Linux Ubuntu 18.04 (2018), LibreOffice 5.3.4 (2017), мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель: доска аудиторная, парты, демонстрационные стенды и плакаты.

### **7.2 Практические занятия:**

Компьютерный класс №7.312 учебный корпус 7 для проведения практических занятий, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, выполнения курсовых работ, текущего контроля и промежуточной аттестации. Мультимедийное оборудование компьютер Intel Pentium 4 2,4 GHz, Asus P4P800 SE, Socket 478, AGP-8x, 1024 Mb DDR I (256 x 4), 80 Gb IDE, NV GF4 MX440 AGP-8x, 64 Mb, операционная система Linux Ubuntu 18.04 (2018), LibreOffice 5.3.4 (2017), монитор TFT (LG 1730S, 1280 x 1024), мультимедийная сеть. 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- Microsoft Windows 7, OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0/ Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3/ Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL.