

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



А.А. Каракозов

« 21 » марта 2023 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.ДВ.02.01 Моделирующие пакеты прикладных программ**  
(код и наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление подготовки: 01.04.04 Прикладная математика  
(код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность (профиль): Прикладная математика  
(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Программа: магистратура  
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения: очная  
(очная, заочная, очно-заочная)

Форма обучения:	Очная
Семестр(ы)	3
Общая трудоёмкость в з.е./часах	3,5/126
Контактная работа	55
лекции (час.)	34
практические (семинарские) занятия (час.)	—
лабораторные работы (час.)	17
Самостоятельная работа (час.), в том числе	35
курсовой проект(работа) (семестр/час.)	—
Контроль (экзамен, час./зачёт)	экзамен, 36

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Моделирующие пакеты прикладных программ» составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 01.04.04 Прикладная математика (направленность (профиль): «Прикладная математика») для 2023 года приёма по очной форме обучения.

Составитель:

доцент кафедры «Прикладная математика и  
искусственный интеллект»,  
кандидат технических наук, доцент,



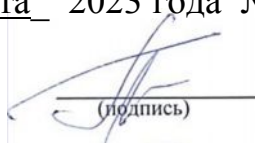
(подпись)

К.Н. Ефименко

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Прикладная математика и искусственный интеллект».

Протокол от «15» марта 2023 года № 8

Заведующий кафедрой



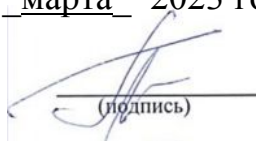
(подпись)

В.Н. Павлыш  
(Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 01.04.04 Прикладная математика.

Протокол от «15» марта 2023 года № 3

Председатель



(подпись)

В.Н. Павлыш  
(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_ года приёма на заседании кафедры «Прикладная математика и искусственный интеллект».

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

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_ года приёма на заседании кафедры «Прикладная математика и искусственный интеллект».

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

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_ года приёма на заседании кафедры «Прикладная математика и искусственный интеллект».

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

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(подпись)

(Ф.И.О.)

## 1 ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает методы решения задач анализа динамических систем инструментами вычислительной математики и основные принципы математического моделирования с использованием современных пакетов прикладных программ.

**Целью** преподавания дисциплины является: формирование у студентов углубленных теоретических знаний в области математического и компьютерного моделирования сложных систем и процессов, получение практических навыков имитационного моделирования в технике и экономике с помощью пакетов прикладных программ Octave и SciLab.

В результате освоения дисциплины студент должен:

**знать:** основы методологии научных исследований с использованием математических моделей в различных прикладных областях, приоритетные направления развития науки, технологий и техники; приемы оценки теоретической и практической значимости научного исследования; основные понятия, идеи и методики проведения математического моделирования, методы моделирования и решения теоретических и прикладных задач, принципы построения моделей, состав информации, используемой при моделировании, способы ее получения и обработки; основные понятия и определения фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук, основные методы математического моделирования;

**уметь:** самостоятельно проводить исследования в соответствии с разработанной программой; разрабатывать и развивать математические методы моделирования объектов, процессов и систем в области профессиональной деятельности; делать обоснованные заключения по результатам исследований; уметь подбирать методы математического и численного моделирования для решения поставленной теоретической или прикладной задачи в различных предметных областях, квалифицированно использовать разработанный математический аппарат, при необходимости совершенствовать и дополнять используемый аппарат, применять технические средства работы с массивами данных; применять методы математического и алгоритмического моделирования при анализе экономических и социальных процессов, задач бизнеса; интерпретировать и анализировать полученные результаты;

**владеть:** навыками работы с научной, учебной и справочной литературой; навыками использования методов математического моделирования для решения научно-исследовательских и практических задач; основными методами математического, алгоритмического и численного моделирования, методами анализа и синтеза научных проблем, использования компьютерной техники и вычислительных систем; методами математического и алгоритмического моделирования при анализе экономических и социальных процессов, задач бизнеса; навыками систематизации и выбора необходимой информации согласно поставленной задаче.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

– способен проводить научные исследования в прикладных областях (ПК-1);

- способен применять методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач (ПК-4);
- способен применять методы математического и алгоритмического моделирования при анализе задач управления в научно-технической сфере, при анализе социальных процессов, задач бизнеса (ПК-7).

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 дисциплин учебного плана.

Базируется на знаниях, умениях и навыках, которые обучающийся приобрел при освоении дисциплин: «Современные методы математического моделирования», «Непрерывные и дискретные математические модели».

Знания, умения и навыки, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются обучающимся при выполнении научно-исследовательской работы и выпускной квалификационной работы.

## 3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов (очная форма)				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Практ. (Семина.)	Лабор.	СР
Тема 1. Общие принципы, методы и этапы математического моделирования.	9	4	0	2	3
Тема 2. Пакеты для инженерных и математических расчетов.	12	5	0	2	5
Тема 3. Моделирование систем, описываемых обыкновенными дифференциальными уравнениями.	12	5	0	2	5
Тема 4. Моделирование систем, описываемых уравнениями в частных производных.	13	5	0	2	6
Тема 5. Основы имитационного моделирования.	11	5	0	2	4
Тема 6. Технологии имитационного моделирования.	14	5	0	3	6
Тема 7. Scilab/Xcos моделирование динамических систем.	15	5	0	4	6
Контактная работа (дополнительная)	4				
Курсовая работа (проект)	0				0
Итого по видам занятий	90	34	0	17	35
Контроль	36				
<b>ИТОГО:</b>	<b>126</b>				

### Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на формирование компетенции
ПК-1, ПК-4, ПК-7	Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

### 3.2 Лекции

Тема 1 Общие принципы, методы и этапы математического моделирования.

Содержание темы 1:

Общие принципы, математические схемы и этапы математического моделирования.

Литература к теме 1: [\[1,2,3,4\]](#)

Тема 2. Пакеты для инженерных и математических расчетов.

Содержание темы 2:

Обзор пакетов для инженерных и математических расчетов. Их возможности, достоинства и недостатки.

Литература к теме 2: [\[1,2,3,4\]](#)

Тема 3. Моделирование систем, описываемых обыкновенными дифференциальными уравнениями.

Содержание темы 3:

Непрерывно-детерминированные математические схемы моделирования. Примеры моделирования систем, описываемых обыкновенными дифференциальными уравнениями.

Литература к теме 3: [\[1,2,3,4\]](#)

Тема 4. Моделирование систем, описываемых уравнениями в частных производных.

Содержание темы 4:

Непрерывно-детерминированные математические схемы моделирования. Примеры моделирования систем, описываемых обыкновенными дифференциальными уравнениями в частных производных.

Литература к теме 4: [\[1,2,3,4\]](#)

Тема 5. Основы имитационного моделирования.

Содержание темы 5:

Особенности построения имитационной модели. Примеры построения имитационных моделей. Анализ результатов моделирования.

Литература к теме 5: [\[1,2,3,4\]](#)

Тема 6. Технологии имитационного моделирования.

Содержание темы 6:

Особенности реализации имитационной модели в математических пакетах. Примеры использования технологий имитационного моделирования.

Литература к теме 6: [\[1,2,3,4\]](#)

Тема 7. Scilab/Xcos моделирование динамических систем.

Содержание темы 7:

Основы работы в среде Scilab/Xcos. Примеры моделирования динамических систем в среде Scilab/Xcos.

Литература к теме 7: [\[1,2,3,4\]](#)

### 3.3 Практические (семинарские) занятия

В учебном плане не запланировано.

### 3.4 Лабораторные работы

№ п/п	Тема занятия	Объем, час.	Литература
1	Тема 1. Общие принципы, методы и этапы математического моделирования.	2	[5, 6]
2	Тема 2. Пакеты для инженерных и математических расчетов.	2	[5, 6]
3	Тема 3. Моделирование систем, описываемых обыкновенными дифференциальными уравнениями.	2	[5, 6]
4	Тема 4. Моделирование систем, описываемых уравнениями в частных производных.	2	[5, 6]
5	Тема 5. Основы имитационного моделирования.	2	[5, 6]
6	Тема 6. Технологии имитационного моделирования.	3	[5, 6]
7	Тема 7. Scilab/Xcos моделирования динамических систем.	4	[5, 6]
<b>ИТОГО:</b>		<b>17</b>	

### 3.5 Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час.
1	Изучение лекционного материала	20
2	Подготовка к практическим занятиям	0
3	Подготовка к лабораторным работам	15
4	Курсовая работа (проект)	0
<b>ИТОГО:</b>		<b>35</b>

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

Курсовой проект (работа) и индивидуальное задание в учебном плане не запланированы.

## 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.

ношения, 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. Общие принципы создания математических моделей естественно научных и технических объектов.
2. Этапы создания модели и выбор методов нахождения ее решений.
3. Вычислительный эксперимент и интерпретация результатов расчетов.
4. Универсальные и специализированные пакеты математических вычислений.
5. Пакеты с открытым программным кодом (Octave, Maxima, R). Их преимущества и недостатки. Сравнительный анализ.
6. Решение ОДУ в Octave.
7. Решение волнового уравнения в Octave.
8. Системы, модели и имитационное моделирование.
9. Системный подход к формированию имитационной модели, конструирование и обоснование модели.
10. Область применения и классификация имитационных моделей.
11. Статический эксперимент. Метод Монте-Карло
12. Дискретно-событийные системы.
13. Поведения системы моделирования случайных факторов.
14. Управление модельным временем (технологии имитационного моделирования).
15. Основные блоки пакета Xcos.
16. Модели алгебраических объектов.
17. Аппроксимация сигналов. Модели динамических объектов.
18. Задачи оптимизации.
19. Управление модельным временем (Scilab/Xcos моделирования динамических систем)

### Пример экзаменационного билета

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»	
Программа подготовки:	<u>магистратура</u>
Направление подготовки:	<u>01.04.04 Прикладная математика</u>
Направленность (профиль):	<u>«Прикладная математика»</u>
Семестр:	<u>III</u>
Учебная дисциплина:	<u>МОДЕЛИРУЮЩИЕ ПАКЕТЫ ПРИКЛАДНЫХ ПРОГРАММ</u>
БИЛЕТ №1	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Этапы создания модели и выбор методов нахождения ее решений.</li> <li>2. Решение ОДУ в Octave.</li> </ol>	



Утверждено на заседании кафедры «Прикладная математика и искусственный интеллект»,  
 протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_.20\_\_ г.  
 Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Павлыш В. Н. Экзаменатор \_\_\_\_\_ Ефименко К.Н.

### КРИТЕРИИ

#### оценивания экзаменационной работы

по дисциплине «Моделирующие пакеты прикладных программ»  
 для обучающихся по направлению подготовки 01.04.04 Прикладная математика  
 (направленность (профиль) – «Прикладная математика»)

Экзамен проводится письменно по билетам. В каждом билете содержится два вопроса, которые охватывают теоретическую и практическую части курса и требуют конкретного ответа (каждый вопрос оценивается в 22 балла).

Ответ на каждый вопрос оценивается по следующим критериям. 25 баллов ставится в случае полного системного раскрытия вопроса без каких-либо неточностей. Баллы снимаются, если в ответе упущены какие-либо второстепенные моменты (до 3 баллов), допущены несущественные неточности (до 5 баллов), допущены существенные неточности при правильном ответе в целом (до 10 баллов), при недостаточном представлении материалов (баллы снимаются как процент недостающего материала с учетом его значимости). При отсутствии правильного ответа на вопрос обучающийся получает 0 баллов.

Полученные баллы за ответы на вопросы билета суммируются и с учётом результатов текущего контроля работы обучающегося 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 математика и искусственный интеллект»,  
 протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_.20\_\_ г.  
 Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Павлыш В. Н.

### 4.3 Критерии оценивания

Оценивание уровня освоения студентом учебного материала дисциплины «Моделирующие пакеты прикладных программ» производится в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации (семестрового контроля).

**Текущий контроль** знаний студента осуществляется по результатам лабораторных занятий. Выполнение заданий на лабораторных занятиях предусмотренных рабочей программой дисциплины, с защитой отчёта, 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
Отчёт по лабораторной работе.	8	Задание выполнено правильно, проектные решения обоснованы, приведен анализ полученного результата
	4	Задание выполнено в целом правильно, проектные решения не всегда обоснованы, возникли трудности в объяснении полученных результатов
Итого по лаборатор-	$8 \cdot 7 = 56$	из расчёта выполнения 7 лабораторных работ

Форма контроля	Возможное количество баллов	Примечание
ным работам (максимально возможное)		(за 17 аудиторных часов). Оценивается каждое занятие.
<b>ИТОГО:</b>	<b>56</b>	

**Промежуточная аттестация** по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового экзамена. Форма проведения экзамена – письменная. Экзаменационный билет включает в себя 2 вопроса (табл. 2). При оценивании обучающегося на экзамене преподаватель руководствуется следующими критериями.

Максимальное количество баллов за ответ на вопрос экзаменационного билета засчитывается в случае полного системного раскрытия вопроса без каких-либо неточностей. Баллы снимаются, если в ответе упущены какие-либо второстепенные моменты (до 3 баллов), допущены несущественные неточности (до 5 баллов), допущены существенные неточности при правильном ответе в целом (до 10 баллов), при недостаточном представлении материалов (баллы снимаются как процент недостающего материала с учетом его значимости).

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	22
	вопрос 2	22
<b>ИТОГО:</b>		<b>44</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*	Неудовлетворительно

\* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

#### 4.4 Пример текущего опроса на практических (семинарских) занятиях и лабораторных работах

Пример текущего опроса для темы «Технологии имитационного моделирования»

1. Пример моделирования динамической системы с помощью одномерного

- дискретного отображения.
2. Пример моделирования динамической системы с помощью двумерного дискретного отображения.
  3. Построение фазового портрета одномерного дискретного отображения.
  4. Построение фазового портрета двумерного дискретного отображения.
  5. Построение бифуркационной диаграммы одномерного дискретного отображения.
  6. Построение бифуркационной диаграммы двумерного дискретного отображения.
  7. Пример моделирования динамической системы с помощью конечного автомата.
  8. Пример моделирования динамической системы с помощью клеточного автомата.
  9. Дискретная модель эволюции.

#### **4.5 Курсовое проектирование**

Учебным планом курсовое проектирование не запланировано.

### **5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

#### **I. Основная литература**

1. Никонов, О.И. Математическое моделирование и методы принятия решений [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / О. И. Никонов, С. В. Кругликов, М. А. Медведева ; О.И. Никонов, С.В. Кругликов, М.А. Медведева ; Урал. федер. ун-т им. первого Президента России Б.Н. Ельцина. - 1 Мб. - Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2015. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. - ISBN 978-5-7996-1562-8. <http://ed.donntu.ru/books/cd6011.pdf>
2. Воскобойников, Ю. Е. Обработка и анализ экспериментальных данных в пакетах MathCAD и Excel : учебное пособие / Ю. Е. Воскобойников. - Новосибирск : Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2020. - 161 с. — ISBN 978-5-7795-0906-0. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/107639.html>

#### **II Дополнительная литература**

3. Куприяшкин, А.Г. Основы моделирования систем [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / А. Г. Куприяшкин ; А.Г. Куприяшкин ; ФГБОУ ВПО "Норильский индустр. ин-т". - 4 Мб. - Норильск : НИИ, 2015. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. - ISBN 978-5-89009-628-9. <http://ed.donntu.ru/books/cd6027.pdf>
4. Фомин, В. Г. Математическое моделирование в системе MathCAD : учебное пособие / В. Г. Фомин. - Саратов : Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2020. - 80 с. - ISBN 978-5-7433-3387-5. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/108693.html>

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

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

5. Методические указания к лабораторным работам по курсу "Моделирующие пакеты прикладных программ" : для обучающихся по направлению подготовки 01.04.04 «Прикладная математика» всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», каф. прикладной математики : сост.: Д. В. Бельков, Л. А. Лазебная. – Донецк : ДОННТУ, 2021. – Систем. требования: Acrobat Reader. – <http://ed.donntu.ru/books/21/m6613.pdf>

6. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы по дисциплине «Моделирующие пакеты прикладных программ» для обучающихся по направлению подготовки 01.04.04 «Прикладная математика» всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. прикладной математики ; сост.: Д. В. Бельков, Л. А. Лазебная, Т. А. Зинченко. – Донецк : ДОННТУ, 2021. – Систем. требования: Acrobat Reader. – <http://ed.donntu.ru/books/21/m6558.pdf>

### **Электронно-информационные ресурсы**

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

ЭБС IPR SMART – <http://www.iprbookshop.ru>.

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

### **7.1 Лекции и лабораторные занятия:**

Компьютерный класс № 11.421 учебный корпус 11, для проведения занятий лекционного и лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель: доска аудиторная, парты. Мультимедийное оборудование: компьютеры IntelCeleron 2.4 mhz/760 Mb,/40 Gb Мониторы LG FLATRON. Программное обеспечение: ОС Microsoft Windows XP Professional - бесплатная версия, Microsoft Qffice 2007 - бесплатная версия, LibreOffice 3.3.0.4 – бесплатная версия, Dev-C ++ 5.0 (4.9.9.2), Python-3.5.1, Scilab-5.5.2, Octave-4.2.1– бесплатные версии.

### **7.2 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 GPLect-OrientedDynamicLearning Environment, лицензия GNUGPL.