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

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор
_____ А.А. Каракозов
(подпись)
«31» марта 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.05 «Имитационное моделирование»

Направление подготовки: 01.03.04 Прикладная математика
(код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность (профиль): Бизнес-аналитика финансовых систем
(наименование профиля / магистерской программы /специализации)

Программа: бакалавриат
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения: очная

Форма обучения:	Очная
Семестр	8
Общая трудоёмкость в з.е./часах	2.5/90
Контактная работа (час.)	36
Лекции (час.)	16
Практические (семинарские) занятия (час.)	
Лабораторные работы (час.)	16
Самостоятельная работа (час.), в том числе	18
Курсовой проект(работа) (семестр/час.)	-
Контроль (экзамен, час./зачёт)	экзамен, 36

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Имитационное моделирование» составлена в соответствии с учебными планами по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика (профиль – «Бизнес-аналитика финансовых систем») для 2023 года приёма по очной форме обучения.

доцент кафедры «Прикладная математика и искусственный интеллект», кандидат технических наук, доцент _____ И.Ю.Анохина
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Прикладная математика и искусственный интеллект».
Протокол от «15» марта 2023 года № 8
Заведующий кафедрой _____ В.Н. Павлыш
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика»
Протокол от «15» марта 2023 года № 3
Председатель _____ Павлыш В.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20___ года приёма на заседании кафедры «Прикладная математика».
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.)

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 вопросы, связанные с изучением методов решения задач на основе имитационного моделирования.

Цель дисциплины – изучение основных методов решения задач на основе имитационного моделирования, получение навыков создания моделей систем различного назначения, применение полученных знаний при создании и проведении экспериментов с имитационными моделями систем различной сложности, овладение практикой применения методов для решения сложных задач, включающих экономические, социальные и другие объекты исследования.

Задачи дисциплины:

— ознакомление со средствами имитационного моделирования процессов функционирования различных систем;

— овладение методами имитационного моделирования, типовыми этапами моделирования процессов;

— овладение практическими навыками реализации моделирующих алгоритмов для исследования характеристик и поведения сложных систем.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

знать основные математические методы, применяемые для решения исследовательских и проектных задач; основные положения, понятия и принципы работы прикладного и системного программирования, баз данных, архитектуры компьютеров и сетей (в том числе и глобальных), современных языков программирования; современные методы разработки и реализации алгоритмов и математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования;

уметь осуществлять проверку адекватности математических моделей, анализировать результаты, оценивать надежность и качество функционирования систем; использовать основные положения и концепции программирования, современные языки программирования, технологии создания и эксплуатации программных комплексов в профессиональной деятельности; тестировать разработанные модели, анализировать полученные результаты;

владеть навыками выбора, доработки и применения математических методов и моделей для решения исследовательских и проектных задач; практическими навыками разработки программного обеспечения при решении задач профессиональной деятельности; Владеет практическим опытом разработки и реализации алгоритмов на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

способность использовать математический аппарат и современные компьютерные средства для выполнения научно-исследовательских работ в конкретной области профессиональной деятельности, как самостоятельно, так и по тематике организации (**ПК-1**);

способность использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов и математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования (**ПК-5**).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к вариативной части учебного плана (вариативной части цикла: «Часть, формируемая участниками образовательных отношений» .

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин, соответствующих плану подготовки бакалавров по направлению 01.03.04 «Прикладная математика»

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при выполнении научно-исследовательской работы и прохождении государственной итоговой аттестации.

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.	Лабор.	СРС
Семестр третий					
Тема 1. Теоретические основы имитационного моделирования.	6	2		2	2
Тема 2. Управление модельным временем. Датчики случайных чисел.	6	2		2	2
Тема 3. Классификация потоков событий. Классификация систем массового обслуживания.	8	2		2	4
Тема 4. Моделирование параллельных процессов.	6	2		2	2
Тема 5. Основные правила моделирования. Метод Монте-Карло.	6	2		2	2
Тема 6. Моделирование пространственной динамики.	6	2		2	2
Тема 7. Основные методы планирования экспериментов	6	2		2	2

Тема 8. Моделирование многоуровневых систем и объектов.	6	2		2	2
Контактная работа (дополнительная)	4				
Итого по видам занятий	**54**	**16**		**16**	**18**
Контроль	36				
Итого	90				

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	**Темы дисциплины, нацеленные на выработку компетенции**
ПК-1	Темы 1-6
ПК-5	Темы 4-8

3.2. Лекции

Тема 1. Теоретические основы имитационного моделирования.

Содержание темы 1:

Теоретические основы имитационного моделирования. Разновидности имитационного моделирования. Понятие модели и моделирования. Типовые системы имитационного моделирования Этапы имитационного моделирования. Классификация моделей.

Литература к теме 1: [1,2]

Тема 2. Управление модельным временем. Датчики случайных чисел.

Содержание темы 2:

Управление модельным временем. Виды представления времени в модели. Изменение времени с постоянным шагом. Изменение времени по особым состояниям. Датчики случайных чисел. Моделирование случайных величин. Моделирование случайных событий. Моделирование случайных функций. Имитация случайных величин и процессов.

Литература к теме 2: [1,2]

Тема 3. Классификация потоков событий. Классификация систем массового обслуживания.

Содержание темы 3:

Классификация потоков событий. Потоки, задержки обслуживания. Классификация систем массового обслуживания. Показатели эффективности систем массового обслуживания. Моделирование процессов обслуживания заявок в условиях отказов.

Литература к теме 3: [1,2]

Тема 4. Моделирование параллельных процессов.

Содержание темы 4:

Моделирование параллельных процессов. Виды параллельных процессов. Методы описания параллельных процессов.

Литература к теме 4: [4,5]

Тема 5. Основные правила моделирования. Обоснование моделей.

Содержание темы 5:

Основные правила моделирования. Обоснование моделей. Концепции и возможности объектно-ориентированных моделей системы. Этапы исследования реальных систем на основе имитационного моделирования. Метод Монте-Карло.

Литература к теме 5: [3, 5]

Тема 6. Моделирование пространственной динамики.

Содержание темы 6:

Моделирование пространственной динамики. Обоснование и исследование точности модели.

Литература к теме 6: [1,2]

Тема 7. Основные методы планирования экспериментов.

Содержание темы 7:

Основные методы планирования экспериментов. Планирование машинных экспериментов по имитационному моделированию. Стратегическое, тактическое планирование.

Литература к теме 7: [3, 5]

Тема 8. Моделирование многоуровневых систем и объектов.

Содержание темы 8:

Моделирование многоуровневых систем и объектов. Использование методов моделирования при оптимизации структур сложных систем. Решение задачи минимизации производственных затрат средствами имитационного моделирования. Динамические модели процессов. Выбор начальных условий при моделировании.

Литература к теме 8: [3, 5]

3.3. Лабораторные работы

№ п/п	Тема занятия	Объем, час. очн	Литера-тура
1	Типовые системы имитационного моделирования Этапы имитационного моделирования. Классификация моделей.	2	[1,2]
2	Виды представления времени в модели. Изменение времени с постоянным шагом. Изменение времени по особым состояниям. Датчики случайных чисел.	2	[1,2]
3	Показатели эффективности систем массового обслуживания. Моделирование процессов обслуживания	2	[1,2]

	заявок в условиях отказов.		
4	Методы описания параллельных процессов.	2	[4,5]
5	Этапы исследования реальных систем на основе имитационного моделирования. Метод Монте-Карло.	2	[3, 5]
6	Моделирование пространственной динамики.	2	[1,2]
7	Планирование машинных экспериментов по имитационному моделированию.	2	[3, 5]
8	Решение задачи минимизации производственных затрат средствами имитационного моделирования. Динамические модели процессов	2	[3, 5]
Итого:		**16**	

3.4. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. (очн)
1.	Изучение лекционного материала	10
2.	Подготовка к лабораторным работам	8
Итого:		**18**

3.5. Курсовой проект (работа)

Курсовой проект по дисциплине учебным планом не предусмотрен.

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 быстроте 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

1. Понятие имитационной модели.
2. Типовые задачи, решаемые средствами имитационного моделирования.
3. Моделирование случайных событий.
4. Моделирование простого события .
5. Моделирование полной группы несовместных событий.
6. Моделирование дискретной случайной величины.
7. Моделирование непрерывной случайной величины....
8. Замкнутые модели корпоративных информационных систем.
9. Схема замкнутой модели обслуживания с клапаном («Очередь в магазин»).
10. Определение марковского случайного процесса. Граф состояний.
11. Примеры разработки моделей организационных объектов.
12. Модель предприятия обслуживания.
13. Модель движения
14. Решение задач с помощью метода Монте-Карло.
15. Методы моделирования случайных величин с нормальным законом распределения.
16. Генерация стандартных случайных величин парами.
17. Прогнозирование методом имитационного моделирования Монте-Карло в среде MS Excel
18. Имитационное моделирование систем массового обслуживания.
19. Имитационное моделирование систем управления запасами.
20. Сетевые графики.
21. Имитационное моделирование экономических систем.
22. Что такое системная динамика. Основные концепции системной динамики.
23. Какие этапы можно выделить в процессе системно-динамического моделирования? Есть ли какие-либо специфические этапы?
24. Моделирование динамических систем.
25. Приведите пример стационарных и нестационарных систем.
26. Дискретно-событийное моделирование.

4.3 Пример экзаменационного билета

ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Программа подготовки: бакалавриат
Направление подготовки: 01.03.04 «Прикладная математика»
Направленность (профиль) «Прикладная математика и кибернетика»
«Бизнес-аналитика финансовых систем»
Семестр: 4
Учебная дисциплина : «Имитационное моделирование»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1. Моделирование случайных событий. Моделирование простого события .
2. Схема замкнутой модели обслуживания с клапаном («Очередь в магазин»).
3. Задача. Перед небольшим магазином, куда можно добраться только на автомобиле, имеется парковка на три машины. При наличии свободного места, клиент занимает его и уходит в магазин. Среднее время нахождения в магазине 10 минут. При отсутствии свободных мест на парковке, клиент уезжает, не посещая магазин. Поток подъезжающих к магазину автомобилей – 1 машина в 12,5 минут. Найти вероятность того, что подъехавший на автомашине клиент, уедет, не посетив магазин.

Утверждено на заседании кафедры ПМИИ
Протокол №_ от _.__.20__г.

Заведующий кафедрой _____В.Н. Павлыш

Экзаменатор _____И.Ю.Анохина

КРИТЕРИИ
оценивания экзаменационной работы
по дисциплине «Имитационное моделирование»
для обучающихся по специальности 01.03.04 «Прикладная математика»
(профили – «Прикладная математика и кибернетика», «Бизнес-аналитика финансовых систем»)

Экзамен проводится письменно по билетам. Билет содержит 2 теоретических вопроса и задачу.

Заданиям присваиваются весовые коэффициенты: 0.2; 0.2 и 0.6. Сумма весовых коэффициентов равна единице.

Ответ на каждое задание оценивается по 100-бальной шкале.

В случае теоретического задания оценка «100» ставится при полном раскрытии вопроса без каких-либо неточностей. Баллы снимаются, если в ответе упущены какие-либо второстепенные моменты (до 10 баллов), допущены несущественные неточности (до 10 баллов), допущены существенные неточности при правильном ответе в целом (до 25 баллов), при недостаточном представлении материалов.

Для задачи оценка «100» ставится в случае представления полного решения с правильным ходом и точным ответом и выполненном полном анализе результатов. Баллы снимаются, если в решении есть несущественные неточности, не повлиявшие на результат, допущены отдельные неточности в ходе решения, не исказившие ход решения в целом (до 25 баллов), неточность численных результатов (до 15 баллов), ошибки в анализе результатов (до 20 баллов).

Итоговая оценка за экзамен рассчитывается как сумма произведений оценок за каждое задание на их весовой коэффициент.

Утверждено на заседании кафедры ПМИИ
Протокол №_ от _.__.20__г.

Заведующий кафедрой _____В.Н. Павлыш

4. 4. Критерии оценивания

Текущий контроль знаний студентов производится по результатам выполнения лабораторных заданий, и во время контрольных опросов в ходе проведения лабораторных занятий.

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме зачета.

Сумма баллов по 100-бальной 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.

4.5 Пример текущего опроса на лабораторных работах

На примере темы «Основные правила моделирования. Обоснование моделей**».**

Пример рассматриваемых задач на лабораторных занятиях

Задача 1. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$y = tg(\mathrm{x})$$

$$y = \frac{1}{x}$$
$$y = 0$$
x=3

Задача 2. Определить вероятность того, что наугад взятая дробь из двух случайных чисел будет несократимой. Ответ известен $p=6/\pi^2$

Задача 3. Смоделировать игру в кости последующим правилам

№ броска	1
Кость 1	1
Кость 2	2
Сумма	3
Игра	0
Выигрыш	0

При игре в кости участники бросают два кубика. Если в сумме выпадает 2, 3 или 12, участник проигрывает. Если – 5 или 10, то он выигрывает. Если выпадает другое число, участник продолжает бросать кости до тех пор, пока не выпадет число, равное числу, выпавшему при первом броске (называемому очком), или 5.
После каждого броска отслеживаем состояние игры:
0 – игра проиграна;
1 – игра выиграна;
2 – игра продолжается.

5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

I. Основная литература

1. Михайлов, В.Н. Имитационное моделирование [Электронный ресурс] : учебное-методическое пособие для вузов / В. Н. Михайлов ; В.Н. Михайлов ; ФГБОУ ВПО "Рос. акад. народ. хоз-ва и гос. службы при президенте РФ.", Орлов. филиал. - 6 Мб. - Орел : ОФ РАНХГиС, 2015. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. http://ed.donntu.org/books/cd5980.pdf

2. Нохрина, Г.Л. Имитационное моделирование экономических процессов [Электронный ресурс] : курс лекций / Г. Л. Нохрина ; Г.Л. Нохрина ; Урал. гос. лесотехн. ун-т, Каф. инф. технологий и моделирования. - 1 Мб. - Екатеринбург : [б.и.], 2014. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. http://ed.donntu.org/books/17/cd6867.pdf

II Дополнительная литература

3. Имитационное моделирование экономических процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Саратовский социально-экономический институт (филиал). Кафедра информационных систем в экономике ; сост. Е.П. Бочаров, О.Н. Алексенцева ; Саратов. соц.-экон. ин-т (филиал), Каф. инф. систем в экономике. - 1 Мб. - Саратов : [б.и.], 2014. - 1

файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. http://ed.donntu.org/books/cd5982.pdf

4. Войнов К.Н. Имитационное моделирование в теории и на практике [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для вузов / К. Н. Войнов ; К.Н. Войнов ; Санкт-Петербург. нац. исслед. ун-т инф. технологий, механики и оптики, Ин-т холода и биотехнологий. - 1 Мб. - Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2014. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. http://ed.donntu.org/books/17/cd7031.pdf

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

5. Имитационное моделирование как имитация научных исследований: истоки и следствия// Практика и перспективы развития партнерства в сфере высшей школы : материалы XII международного научно-практического семинара, Донецк, 12-14 апреля 2011г. : в 2 т. Т.1 / ДонНТУ, Технол. ин-т Южного федерального ун-та ; редкол.: А.А. Минаев и др. - Донецк ; Таганрог : ДонНТУ, 2011. - С.238-241

Электронно-информационные ресурсы

Сайт Анохиной И.Ю. https://innaanohina.wordpress.com.

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

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционные занятия:

Компьютерный класс №11.515, учебный корпус 11, для проведения занятий лабораторного и практического типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель: доска аудиторная, парты. Мультимедийное оборудование: компьютеры Intel Pentium 4/134Mhz /512Mb/37Gb, программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows XP Professional - бесплатная версия, Microsoft Qffice 2007 - бесплатная версия, Mozilla Firefox - свободно распространяемая, LibreOffice 3.3.0.4 – бесплатная версия; мониторы SyncMaster (1280x768@60Hz); компьютеры Intel Pentium 4/166Mhz /512Mb/37Gb, программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows XP Professional - бесплатная версия, Microsoft Qffice 2007 - бесплатная версия, Mozilla Firefox - свободно распространяемая, LibreOffice 3.3.0.4 – бесплатная версия, мониторы Samsung SyncMaster 550b(T); компьютеры Celeron™/466Mhz /65,5Gb, программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows XP Professional - бесплатная версия, Microsoft Qffice 2007 - бесплатная версия, Mozilla Firefox - свободно распространяемая, LibreOffice 3.3.0.4 – бесплатная версия.

2. Лабораторные занятия:

Компьютерный класс №11.515, учебный корпус 11, для проведения занятий лабораторного и практического типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель: доска аудиторная, парты. Мультимедийное оборудование: компьютеры Intel Pentium 4/134Mhz /512Mb/37Gb, программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows XP Professional - бесплатная версия, Microsoft Qffice 2007 - бесплатная версия, Mozilla Firefox - свободно распространяемая, LibreOffice 3.3.0.4 – бесплатная версия; мониторы SyncMaster (1280x768@60Hz); компьютеры Intel Pentium 4/166Mhz /512Mb/37Gb, программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows XP Professional - бесплатная версия, Microsoft Qffice 2007 - бесплатная версия, Mozilla Firefox - свободно распространяемая, LibreOffice 3.3.0.4 – бесплатная версия, мониторы Samsung SyncMaster 550b(T); компьютеры Celeron™/466Mhz /65,5Gb, программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows XP Professional - бесплатная версия, Microsoft Qffice 2007 - бесплатная версия, Mozilla Firefox - свободно распространяемая, LibreOffice 3.3.0.4 – бесплатная версия.

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. Программное

обеспечение: операционная система 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). GPL).