

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.02.02 Статистический анализ временных рядов
(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 «Статистический анализ временных рядов» 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,



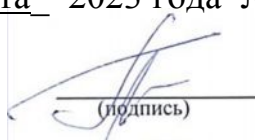
(подпись)

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



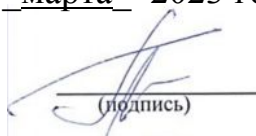
(подпись)

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 вопросы статистического анализа временных рядов.

Цель дисциплины – овладение статистической методологией и ее применением при всестороннем исследовании процессов, протекающих в экономике и социальной сфере.

Задачи: приобретение навыков сбора первичных данных о динамических процессах, построение и анализ динамических рядов, использование методов статистического анализа информации о динамике социально-экономических процессов.

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: «Дополнительные разделы вычислительной математики», «Современные методы математического моделирования».

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. (семин.)	Лабор.	СР
Тема 1. Статистическая обработка временных рядов.	9	4	0	2	3
Тема 2. Оценки генеральных параметров распределения.	12	5	0	2	5
Тема 3. Теоретический анализ закона распределения данных.	12	5	0	2	5
Тема 4. Сравнение двух выборок.	11	5	0	2	4
Тема 5. Дисперсионный анализ.	13	5	0	2	6
Тема 6. Обработка данных временного ряда методом наименьших квадратов.	15	5	0	4	6
Тема 7. Корреляционный анализ.	14	5	0	3	6
Контактная работа (дополнительная)	4				
Курсовая работа (проект)	0				
Итого по видам занятий	90	34		17	35
Контроль	36				
ИТОГО:	126				

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

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

3.2 Лекции

Тема 1. Статистическая обработка временных рядов.

Содержание темы 1:

Компоненты временных рядов. Описательная статистика и ее показатели. Математическая модель эмпирического распределения.

Литература к теме 1: [\[1,2,3,4\]](#)

Тема 2. Оценки генеральных параметров распределения.

Содержание темы 2:

Оценка согласия теоретического и эмпирического распределений. Оценка статистических параметров с учетом закона распределения.

Литература к теме 2: [\[1,2,3,4\]](#)

Тема 3. Теоретический анализ закона распределения данных.

Содержание темы 3:

Нормальное распределение. Показательное распределение.

Литература к теме 3: [\[1,2,3,4\]](#)

Тема 4. Сравнение двух выборок.

Содержание темы 4:

Параметрические критерии. Методы проверки выборки на нормальность. Критерий Стьюдента (t-критерий). F-критерий Фишера. Непараметрические критерии. Критерий знаков (G-критерий). Критерий (хи-квадрат).

Литература к теме 4: [\[1,2,3,4\]](#)

Тема 5. Дисперсионный анализ.

Содержание темы 5:

Однофакторный дисперсионный анализ для несвязанных выборок. Дисперсионный анализ для связанных выборок

Литература к теме 5: [\[1,2,3,4\]](#)

Тема 6. Обработка данных временного ряда методом наименьших квадратов.

Содержание темы 6:

Метод наименьших квадратов. Примеры обработки данных временного ряда методом наименьших квадратов.

Литература к теме 6: [\[1,2,3,4\]](#)

Тема 7. Корреляционный анализ.

Содержание темы 7:

Метод коррелирования уровней ряда динамики. Метод коррелирования отклонений фактических уровней от тренда. Метод коррелирования последовательных разностей путем исчисления парного коэффициента корреляции.

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. Статистическая обработка временных рядов.	2	[5. 6]
2	Тема 2. Оценки генеральных параметров распределения.	2	[5. 6]
3	Тема 3. Теоретический анализ закона распределения данных.	2	[5. 6]
4	Тема 4. Сравнение двух выборок.	2	[5. 6]
5	Тема 5. Дисперсионный анализ.	2	[5. 6]
6	Тема 6. Обработка данных временного ряда методом наименьших квадратов.	4	[5. 6]
7	Тема 7. Корреляционный анализ.	3	[5. 6]
ИТОГО:		17	

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	Контактная работа (дополнительная)	0
ИТОГО:		35

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. Допущено несколько негрубых ошибок;
- высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы.

ношения, 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 Классификация временных рядов и основные правила их построения.
- 2 Компоненты временных рядов.
- 3 Абсолютные показатели изменения уровней временных рядов.
- 4 Относительные показатели изменения уровней временных рядов.
- 5 Стационарные временные ряды и их основные характеристики.
- 6 Сопоставимость временных рядов.
- 7 Понятие об основной тенденции и колеблемости временного ряда.
- 8 Статистические методы периодизации динамики.
- 9 графический и исторический методы периодизации.
- 10 Факторный анализ временного ряда.
- 11 Оценивание методом Г. Чоу на стабильность развития.
- 12 Метод параллельной периодизации.
- 13 Методы многомерного статистического анализа.
- 14 Особенности показателей для рядов, состоящих из относительных
уровней.
- 15 Средние показатели временных рядов.
- 16 Прямолинейный тренд и его свойства.
- 17 Параболический тренд и его свойства
- 18 Экспоненциальный тренд и его свойства.
- 19 Гиперболический тренд и его свойства.
- 20 Логарифмический тренд и его свойства.
- 21 Логистический тренд и его свойства.
- 22 Графический метод в распознавании типа тенденции.
- 23 Методы проверки статистических гипотез о типе тренда.
- 24 Методы оценки параметров трендов.
- 25 Многократное скользящее выравнивание.
- 26 Сущность, типы, основные свойства и роль учета колебаний в иссле-
довании
- 27 экономических процессов.
- 28 Показатели абсолютной величины (силы) колебаний
- 29 Показатели относительной величины (силы) колебаний.
- 30 Особенности измерения сезонных колебаний.
- 31 Методы оценки надежности параметров тренда.

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>СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ</u>
БИЛЕТ №1	
1. Компоненты временных рядов. 2. Факторный анализ временного ряда.	
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 «Статистический анализ временных рядов»

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 ECTS.

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 «Статистический анализ временных рядов» 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 о 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 лабораторным работам (максимально возможное)	$8 \cdot 7 = 56$	из расчёта выполнения 7 лабораторных работ (за 17 аудиторных часов). Оценивается каждое занятие.
ИТОГО:	56	

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
ИТОГО:		44

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

Сумма баллов по 100-бальной шкале	Оценка по шкале ECTS	Оценка по государственной шкале
0-34	F*	

* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

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

Пример текущего опроса для темы «Статистическая обработка временных рядов»

1. Определение и структура временного ряда.
2. Классификация и свойства основных стохастических процессов, генерирующих временной ряд.
3. Интегрируемость временного ряда.
4. Алгоритмы проверки статистических гипотез о стационарности стохастических процессов.

4.5 Курсовое проектирование

Учебным планом курсовое проектирование не запланировано.

5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

I Основная литература

1. Фадеева Л.Н. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Л.Н. Фадеева, А.В. Лебедев ; под ред. Л.Н. Фадеевой. - 10 Мб. - Москва : Рид Групп, 2011. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/cd5943.pdf>.
2. Спирина М.С. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебник для среднего профессионального образования / М.С. Спирина, П.А. Спирин. - 33 Мб. - Москва : ИЦ "Академия", 2011. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/cd5944.pdf>
3. Чернова, Н. М. Основы теории вероятностей : учебное пособие / Н. М. Чернова. - 3-е изд. - Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 107 с. - ISBN 978-5-4497-0348-4. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/89462.html>

II Дополнительная литература

4. Улитин, Г.М. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для экономических специальностей технических вузов / Г. М. Улитин, А. Н. Гончаров ; Г.М. Улитин, А.Н. Гончаров ; ДонНТУ. - Донецк : ДонНТУ, 2012. - 1 файл. - (1Мб). - Систем. требования: ZIP-архиватор, Microsoft Word. <http://ed.donntu.ru/books/met/cd911.zip>

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

5. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Статистический анализ временных рядов» : для обучающихся по направ-

лению 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/m6559.pdf>

6. Методические указания и задания к выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Статистический анализ временных рядов» : 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/m6559.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 занятий лекционного и лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, 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 Office 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.