

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



**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор

(подпись)

А.А.Каракозов

» 03 20 23 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.О.03 «Вычислительные машины системы и сети»**

Направление подготовки: 27.03.04 «Управление в технических системах»  
(код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность  
(профиль): Техническая кибернетика и информатика  
(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Программа: бакалавриат  
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

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

Форма обучения:	Очная	Очно-заочная	Заочная
Семестр(ы)	7	8	8
Общая трудоёмкость в з.е./часах	4/144	4/144	4/144
Контактная работа (час.), в том числе:	55	30	18
лекции (час.)	34	12	6
лабораторные работы (час.)	17	12	6
практические (семинарские) занятия (час.)	0	0	0
Самостоятельная работа (час.), в том числе:	35	78	90
курсовой работа (семестр/час.)	0	0	0
Контроль (экзамен, час./зачёт)	экзамен, 54	экзамен, 36	экзамен, 36

Донецк, 2023г.

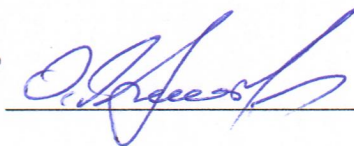
Рабочая программа дисциплины «Вычислительные машины системы и сети» составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах», профиль «Техническая кибернетика и информатика» для 2023 года приёма по очной, заочной и очно-заочной формам обучения.

Составитель:

доцент кафедры

«Автоматика и телекоммуникации»,

к.т.н., доцент



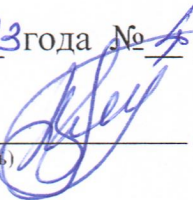
И.Н. Яремко

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Автоматика и телекоммуникации»

Протокол от «29» 03 2023 года № 7

Заведующий кафедрой

(подпись)



В.В. Турупалов

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ДонНТУ по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах»

Протокол от «29» 03 2023 года № 14

Председатель

(подпись)



С.Ф. Суков

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_ года приёма на заседании кафедры «Автоматика и телекоммуникации»

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

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_ года приёма на заседании кафедры «Автоматика и телекоммуникации»

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

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

## **1 ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Цель дисциплины - изучение теоретических основ и конкретных примеров построения сетей передачи данных, современных сетевых стандартов и технологий, методов структуризации, анализа и оптимизации локальных сетей.

Задачи дисциплины - ознакомить студентов с современными методами анализа и синтеза систем передачи и приёма данных, а также с вопросами структуризации и оптимизации телекоммуникационных сетей.

В курсе рассматриваются основные задачи построения сетей передачи данных, вопросы стандартизации сетей, ознакомления со структурой стандартов IEEE и различными проводными и беспроводными сетевыми технологиями, структуризации локальных сетей, агрегирования линий связи в локальных сетях и оптимизации сетей.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать – современное состояние научной дисциплины «Вычислительные машины, системы и сети», тенденции и перспективы ее развития, методологию, типовые топологии сетей, основные виды адресации и принципы коммутации, характеристики уровней стандартной модели взаимодействия открытых систем, структуру стандартов IEEE и базовые сетевые проводные и беспроводные технологии, протоколы локальных сетей .

уметь – использовать системный подход к анализу и синтезу сетей передачи данных, исследовать основные топологии сетей, использовать принципы адресации и коммутации сетей, выбирать оптимальную технологию передачи данных, рассчитывать параметры сетей, оценивать пропускную способность сетей.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

- УК-1 - способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
- ОПК-6 - способен разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности
- ОПК-7 - способен производить необходимые расчеты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления
- ОПК-11 - способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности



## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Базируется на знаниях, умениях и навыках, которые студент приобрел при освоении дисциплин дисциплин в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» (профиль «Техническая кибернетика и информатика»): «Информатика», «Информационные технологии», «Программирование в технических системах», «Информационные сети и телекоммуникации», «Микроконтроллеры и микропроцессоры в системах управления».

Знания, умения и навыки, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при прохождении учебной и производственной практикам, изучении дисциплин: «Промышленные системы телекоммуникаций», «Основы интернета вещей», 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 / заочная форма/очно-заочная/заочная)				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Практ.	Лабор.	СРС
Тема 1. Введение.	3/2.5/2.5	2/0.5/0.5	0		1/2/2
Тема 2. Основные проблемы построения сетей.	12/11.5/9.5	4/0.5/0.5	0	4/3/1	4/8/8
Тема 3. Декомпозиция задач сетевого взаимодействия.	3/4/4.5	2/1/0.5	0		1/3/4
Тема 4. Модель OSI.	9/11/12.5	4/1/0.5	0		5/10/12
Тема 5. Структура стандартов IEEE.	3/4/4.5	2/1/0.5	0		1/3/4
Тема 6. Семейство технологий Ethernet.	17/21/21	6/2/1	0	4/3/2	7/16/18
Тема 7. Беспроводные локальные сети.	14/19/17.5	4/2/0.5	0	4/3/1	6/14/16
Тема 8. Структуризация локальных сетей.	3/4/4.5	2/1/0.5	0		1/3/4
Тема 9. Виртуальные локальные сети.	3/4/4.5	2/1/0.5	0		1/3/4
Тема 10. Основные задачи оптимизации сетей передачи данных.	19/21/21	6/2/1	0	5/3/2	8/16/18
Контактная работа (дополнительная)	4/6/6				
Курсовой проект	0				
Итого по видам занятий	86/102/102				
Контроль	54/36/36				
Итого:	144	34/12/6		17/12/6	35/78/90

## Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на формирование компетенции
УК-1	Тема 1-10
ОПК-6	Тема 1-10
ОПК-7	Тема 1-10
ОПК-11	Тема 1-10

### 3.2 Лекции

Тема 1. Введение.

Содержание темы 1:

Задание и структура курса. Осмотр содержания лекций, лабораторных работ. Основная и дополнительная литература. Эволюция компьютерных систем и сетей. Мультипрограммирование. Многотерминальные системы.

Литература к теме 1: [1,2]

Тема 2. Основные проблемы построения сетей.

Содержание темы 2:

Связь компьютера с периферийными устройствами. Связь двух компьютеров. Топология физических сетей. Адресация узлов связи. Коммутация. Информационные потоки. Маршрутизация. Продвижение данных. Мультиплексирование и демultipлексирование.

Литература к теме 2: [1,8,9,10]

Тема 3. Декомпозиция задач сетевого взаимодействия

Содержание темы 3:

Многоуровневый подход к решению задачи обеспечения связи. Понятия протокола, интерфейса и стека протоколов

Литература к теме 3: [1,2,3]

Тема 4. Модель OSI.

Содержание темы 4:

Общая характеристика модели OSI. Назначение уровней и основные функции.

Литература к теме 4: [1,2]

Тема 5. Структура стандартов IEEE.

Содержание темы 5:

Разделение канальных уровней модели OSI на подуровни. Подгруппы стандартов IEEE. Протокол LLC. Типы процедур уровня LLC. Структура кадров LLC.

Литература к теме 5: [2,5,7]

Тема 6. Семейство технологий Ethernet.

Содержание темы 6:

Адресация в сетях Ethernet. Метод доступа CSMA/CD. Форматы кадров технологии Ethernet. Спецификации физической среды Ethernet. Методика

расчета конфигурации сети Ethernet. Технология 100VG-AnyLAN. Технология Fast Ethernet. Технология Gigabite Ethernet.

Литература к теме 6: [1,3,4,5,6,13]

Тема 7. Беспроводные локальные сети.

Содержание темы 7:

Стек протоколов IEEE 802.11. Топологии беспроводных сетей. Распределенный режим доступа DCF. Алгоритм RTS/CTS. Функция централизованной координации PCF.

Литература к теме 7: [1,3,4,5,6]

Тема 8. Структуризация локальных сетей.

Содержание темы 8:

Физическая структуризация. Логическая структуризация. Алгоритм прозрачного моста. Дуплексные протоколы локальных сетей.

Литература к теме 8: [4,6,11]

Тема 9. Виртуальные локальные сети.

Содержание темы 9:

Назначение виртуальных сетей. Создание виртуальных сетей на базе одного и нескольких коммутаторов. Ограничения мостов и коммутаторов.

Литература к теме 9: [1,2,6]

Тема 10. Основные задачи оптимизации сетей передачи данных.

Содержание темы 10:

Критерии эффективности работы сети. Показатели надежности и отказоустойчивости. Параметры оптимизации транспортной подсистемы.

Литература к теме 10: [6,7,11]

### 3.3 Лабораторные занятия

№ п/п	Тема работы	Объем, час.	Литература
1	Ознакомление со средством сетевого мониторинга Ultra Sniffer	4	[12]
2	Ознакомление с программой моделирования телекоммуникационных сетей Net Cracker Pro	4	[12]
3	Методика расчета сети Ethernet	4	[11,12]
4	Оценка пропускной способности сети Ethernet.	5	[12]
Итого:		17	

### 3.4 Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. очн/о-заочн/заочн
1	Изучение лекционного материала	18/61/73
2	Подготовка к практическим занятиям	-
3	Подготовка к лабораторным занятиям	17/17/17
4	Выполнение курсового проекта	0
<b>ИТОГО:</b>		<b>35/78/90</b>

## 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 Критерии оценивания**

**Текущий контроль** знаний студентов производится по результатам выполнения лабораторных работ, индивидуальной работы и во время контрольных опросов. Выполнение лабораторных работ с защитой отчёта, предусмотренных рабочей программой дисциплины, является необходимым условием допуска студента к экзамену.

**Промежуточная аттестация** по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового экзамена в соответствии с



«Положением об организации учебного процесса в Донецком национальном техническом университете», утвержденном приказом ДонНТУ от 02.05.2018г. № 337-14.

При определении уровня знаний студентов преподаватель руководствуется критериями оценки знаний, являющимися составляющей учебно-методического комплекса дисциплины.

Форма проведения экзамена – письменная. Максимальное количество баллов за ответ на вопрос экзаменационного билета засчитывается студенту в случае, если ответ подтверждает владение студентом знаниями в полном объеме учебной программы.

В случае допущения неточностей в формулировках или негрубой ошибки (описки) количество баллов за составляющие задания уменьшается на 5.

В случае полного ответа на вопрос, но с допущением грубой ошибки количество баллов за разделы задания уменьшается на 10.

При отсутствии правильного ответа на поставленный вопрос студент получает 0 баллов.

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

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

\* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

#### 4.3 Вопросы к экзамену

1. Эволюция компьютерных сетей и систем
2. Основные проблем построения компьютерных сетей
3. Топология физических связей
4. Адресация узлов сети
5. Задача коммутации
6. Информационные потоки
7. Маршрутизация
8. Продвижение данных
9. Мультиплексирование и демуплексирование
- 10.Разделяемая среда передачи данных
- 11.Типы коммутации
- 12.Многоуровневый подход к задаче сетевого взаимодействия

- 13.Протокол. Интерфейс. Стек протоколов
- 14.Модель OSI. Общая характеристика
- 15.Физический уровень модели OSI
- 16.Канальный уровень модели OSI
- 17.Сетевой уровень модели OSI
- 18.Транспортный уровень модели OSI
- 19.Сеансовый уровень модели OSI
- 20.Уровень представления модели OSI
- 21.Прикладной уровень модели OSI
- 22.Структура стандартов IEEE
- 23.Протокол LLC
- 24.Структура кадров LLC
- 25.Технология Ethernet. Общая характеристика
- 26.Адресация в сетях Ethernet
- 27.Метод доступа CSMA/CD
- 28.Распознавание коллизий в технологии Ethernet
- 29.Форматы кадров технологии Ethernet
- 30.Спецификации физической среды Ethernet
- 31.Технология Fast Ethernet. Общая характеристика
- 32.Технология Gigabite Ethernet. Общая характеристика
- 33.Беспроводные локальные сети. Общая характеристика
- 34.Топологии беспроводных локальных сетей
- 35.Механизм избежания коллизий в беспроводных сетях
- 36.Алгоритм RTS/CTS

## **КРИТЕРИИ**

### **оценивания экзаменационной работы**

по дисциплине «Оптические и проводные средства связи, системы и устройства коммутации»  
для обучающихся направления подготовки  
27.03.04 «Управление в технических системах»  
(профиль – «Техническая кибернетика и информатика»)

Экзаменационный билет включает в себя 2 теоретических вопроса и 1 практический. Теоретические вопросы оцениваются по 25 баллов, практический – 50 баллов. 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 допущения неточностей в формулировках или негрубой ошибки (описки) количество баллов за вопрос уменьшается на 5.

В случае полного ответа на вопрос, но с допущением грубой ошибки количество баллов за практический вопрос уменьшается на 20, за теоретический – на 10 баллов.

В случае правильного приведенного распределения логических адресов, но с неправильными дальнейшими настройками, общее количество баллов за практический вопрос составляет 20.

В случае полностью неправильного ответа, но с верными логическими выкладками, например, правильный порядок решения задачи, но для иного случая, чем в вопросе, за ответ выставляется минимальное количество баллов – 5.

При отсутствии правильного ответа на поставленный вопрос студент получает 0 баллов.

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

Утверждено на заседании кафедры автоматике и телекоммуникаций,  
Протокол от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года № \_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ В.В. Турупалов

## **5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### ***I Основная литература***

#### **I Основная литература**

1. В.Г.Олифер, Н.А.Олифер. Компьютерные сети: Принципы, технологии, протоколы. Учебник для вузов. СПб.: Питер, 2010.– 944 с.
2. В. Столлингс. Современные компьютерные сети. СПб.: Питер, 2003. – 783 с.
3. Майкл Дж. Мартин. Введение в сетевые технологии. Практическое руководство по организации сетей. М., 2002.- 546 с.
4. М. Спортак, Ф. Поппас. Компьютерные сети и сетевые технологии. Киев, 2002.- 736 с.
5. В. Столлингс. Компьютерные системы передачи данных. Москва, 2002.-928 с.
6. Майкл Палмер, Роберт Брюс Синклер. Проектирование и внедрение компьютерных сетей. Учебный курс. СПб.: Питер, 2004.- 578 с.
7. Шиндер Дебра Литлджон. Основы компьютерных сетей. М., 2003.- 623 с.

#### **II Дополнительная литература**

8. Шин Одом, Хенсон Ноттингем. Коммутаторы CISCO. М., Кудиц-Образ, 2003.- 528 с.
9. И. Руденко. Маршрутизаторы CISCO для IP-сетей. М., Кудиц-Образ, 2003.- 656 с.
10. Кларк Кеннеди, Гамильтон Кевин. Принципы коммутации в локальных сетях CISCO. М., Кудиц-Образ, 2003.- 976 с.
11. Семенов А.Б. Проектирование и расчет структурированных кабельных систем и их компонентов. М, Ай Ти, 2003.- 416 с.

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

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

12. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Вычислительные машины, системы и сети» [Электронный ресурс]: для

обучающихся по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», каф. Автоматики и телекоммуникаций; сост. А. В. Дзюба, К. А. Павловская. — Донецк : ДОННТУ, 2021. – Систем. требования: ZIP-архиватор. – Загл. с титул. экрана.

**Электронно-информационные ресурсы**  
ЭБС ДОННТУ – <http://donntu.ru/library>

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

1. Лекционная аудитория № 8.806, учебный корпус 8, для проведения лекционных, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мультимедийное оборудование: персональный компьютер с выходом в сеть и возможностью подключения к сети «Интернет» (Солярис); проекционный моторизированный экран Sopot «Electricprof»; колонки Gemix 2,0 дер/пластик. Специализированная мебель: столы, доска стеклянная из трех полотен. Системное обеспечение: операционная система Windows XP Professional x86/64 (академическая лицензия DreamSparkPremium); OpenOffice 2.0.3 (общественная лицензия MPL 2.0); Google Slides (бесплатная версия); Mozilla Firefox (общественная лицензия MPL 2.0)).

2. Учебная аудитория № 8.414, учебный корпус 8, для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мультимедийное оборудование: персональные компьютеры с выходом в сеть (iC DualCore 1.6 Ghz; iPE2140-1.6Ghz; iC DualCore 1.6 Ghz); экран проекционный Sopot 180\*180. Лабораторное оборудование: генератор ГЗ-102; генератор Г6-28; частотомер электронносчетный ЧЗ-33; источник питания пост. тока Б5-46; осциллограф универсальный С1-79; стойка приборная ДК 7067; микроскоп МБС-9; мультиметр В 1025; анализатор спектра НР 8753С; анализатор спектра НР 8569В; многофункциональный синтезатор НР 8904А; частотомер НР 5372А; генератор сигналов НР8656В4; стабилизатор ТЭС-15; генератор Г6-28; частотомер универсальный цифровой ЧЗ34; измеритель индукционный емкостной высокочастотный Е12-1; прибор для исследования АЧХ Х1-50; стабилизированный выпрямитель ТВ-1; микролаб КР580ИК80. Специализированная мебель: столы; магнитно-маркерная доска. Системное обеспечение: операционная система Windows XP Professional x86/64 (академическая лицензия DreamSparkPremium); OpenOffice 2.0.3 (общественная лицензия MPL 2.0); Google Slides (бесплатная версия); Mozilla Firefox (общественная лицензия MPL 2.0); GNU Octave-6.1.0 (общественная лицензия)).

3. 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, 8 (аудитория №8.001) (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. Системное обеспечение: операционная система Microsoft Windows 7 (академическая лицензия, OpenOffice 2.0.3 (общественная лицензия MPL 2.0), Mozilla Firefox (общественная лицензия MPL 2.0), Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) (общественная лицензия GNU).