

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



**УТВЕРЖДАЮ:**

Проректор по научно-  
педагогической работе

А. Б. Бирюков

(подпись)

«09» июня 2020 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В11 Радиопротиводействие**

(наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление подготовки:

11.04.01 Радиотехника

(код и наименование направления / специальности)

Магистерская программа:

Радиотехника

(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Программа:

магистратура

(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения:

очная

(очная, заочная, очно-заочная)

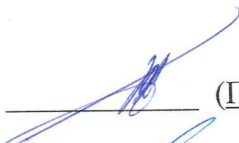
Форма обучения:	Очная
Семестр(ы)	2-й
Общая трудоёмкость в ЗЕТ/часах	4,0/144
Контактная работа (час.)	55
Лекции (час.)	17
Лабораторные работы (час.)	34
Практические (семинарские) занятия (час.)	-
Самостоятельная работа (час.), в том числе	57
Курсовой проект (работа) (семестр/час.)	-
Индивидуальное задание (кол./час.)	-
Контроль (экзамен, час./зачёт)	экз., 36

Донецк, 2020 г.

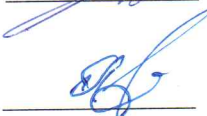
Рабочая программа дисциплины «Радиопротиводействие» составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 11.04.01 Радиотехника, магистерской программы «Радиотехника» для 2020 года приёма очной формы обучения.

**Составители:** канд. техн. наук, доцент, зав.

кафедрой «Радиотехника и защита информации»

 (Паслён В.В.)

ст. преп. кафедры «Радиотехника и защита информации»

 (Петрушкевич П.А.)


Рабочая программа **рассмотрена и утверждена** на заседании кафедры «Радиотехника и защита информации».

Протокол от « 02 » 06 20 20 года № 10

Заведующий кафедрой  (Паслен В.В.)  
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ДОННТУ по направлению подготовки 11.04.01 Радиотехника.

Протокол от « 02 » 06 20 20 года № 4

Председатель  (Паслен В.В.)  
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_ года приёма на заседании кафедры «Радиотехника и защита информации».

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

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_ года приёма на заседании кафедры «Радиотехника и защита информации».

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

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_ года приёма на заседании кафедры «Радиотехника и защита информации».

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

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_ года приёма на заседании кафедры «Радиотехника и защита информации».

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

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

## 1 ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины является: теоретическая и практическая подготовка студентов к решению профессиональных задач; освоение типовых методов борьбы с нелегальным доступом к информационным хранилищам, радиоэлектронной защиты линий связи, радиоэлектронного подавления радиолокационных станций и линий связи, принципов электромагнитной совместимости.

В результате освоения дисциплины студент должен:

- **знать** теоретические методы анализа и синтеза средств радиоэлектронной разведки; методы теоретического и экспериментального исследований средств радиопротиводействия с использованием имитационных программных моделей, способы их; сведения об основных видах радиоэлектронных систем, используемых в средствах радиоэлектронного наблюдения и радиопротиводействия;

- **уметь** выполнять инженерные расчеты и принимать профессиональные решения по проектированию средств радиопротиводействия; проводить расчеты и вычислительные эксперименты средствами виртуальных лабораторий для оценки показателей эффективности средств радиопротиводействия; работать с научно-технической документацией, технической литературой и другими информационными источниками для решения профессиональных задач;

- **владеть** навыками проектирования, конструирования и разработки архитектуры радиотехнических устройств и систем; навыками проведения исследования с применением современных средств и методов.

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

- **ПК-4.** Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов;

- **ПК-6.** Способен анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников;

- **ПК-7.** Способен определять цели, осуществлять постановку задач проектирования, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ.

- **ПК-10.** Способен разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов.

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана, *элективная дисциплина*.

Базируется на знаниях, умениях и навыках, которые студент приобрел при освоении дисциплин бакалавриата (специалитета) по направлению подготовки в рамках укрупненной группы 11.00.00 Электроника, радиотехника и системы связи.

Знания, умения и навыки, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при прохождении учебной и производственной практик, государственной итоговой аттестации.

### 3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

№ темы	Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов				
		Всего	в том числе			
			лекции	практ.	лабор.	СРС
1	Введение. Общие сведения о РЭБ и РРТР	26	4	-	8	14
2	Методы радиоэлектронного противодействия	26	4	-	8	14
3	Радиомаскировка и радионезаметность	27	5	-	8	14
4	Помехозащита радиоэлектронных систем и комплексов	29	4	-	10	15
Индивидуальное задание		0				0
Курсовая работа (проект)		0				0
Итого по видам занятий		108	17	0	34	57
Контроль		36				
<b>Итого:</b>		<b>144</b>				

#### Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на формирование компетенции
ПК-4	Темы 1, 2, 3, 4
ПК-6	Темы 1, 2, 3, 4
ПК-7	Темы 1, 2, 3, 4
ПК-10	Темы 1, 2, 3, 4

#### 3.2 Лекции

Тема 1. Введение. Общие сведения о РЭБ и РРТР

##### Содержание темы 1:

Содержание радиоэлектронной борьбы (РЭБ). Термины и определения. Основные составляющие РЭБ. Задачи, решаемые средствами РЭБ. Критерии и показатели

эффективности работы радиоэлектронных систем и комплексов в условиях ведения РЭБ: информационные, энергетические, оперативно-тактические и военно-технические критерии. Общая характеристика радиоэлектронной разведки (РР): демаскирующие признаки объектов и действий; назначение, задачи и особенности РР; характеристика видов РР; разведка радиоэлектронных средств. Радио- и радиотехническая разведка (РРТР): блок схема станции РРТР; измерение частоты сигнала средствами РРТР; пеленгация РЭС средствами РРТР Системы местоопределения в РРТР: триангуляционные системы; разностно-дальномерные системы. Эффективность средств РРТР: работа в сложной сигнальной обстановке; точность определения параметров сигналов РЭС Качество выделения сообщений средствами радиоразведки: перехват аналоговых сообщений; перехват сигналов с кодово-импульсной модуляцией. Радиолокационная разведка (РЛР): задачи и организация РЛР; принципы загоризонтной локации; радиолокационный дозор и дальнейшее радиолокационное обнаружение.

Литература к теме 1: [1, 2, 3]

Тема 2. Методы радиоэлектронного противодействия

Содержание темы 2: Классификация методов, средств, систем и комплексов радиоэлектронного противодействия. Станции активных шумовых помех (САП): общие сведения о САП; энергетический потенциал САП. Генераторные шумовые помехи: прямошумовые; модуляционные. Ответные шумовые помехи: заградительные по углу; прицельные по углу. Станции активных имитационных помех.

Литература к теме 2: [1, 2, 3]

Тема 3. Радиомаскировка и радионезаметность

Содержание темы 3:

Маскировка и незаметность радиоэлектронных средств: характеристики качества маскировки. Способы обеспечения радионезаметности: оптимизация и обработка сигналов; экранирование; снижение излучения по боковым лепесткам. Радионезаметность широкополосных сигналов. Снижение радиолокационной заметности: малоотражающая форма объекта; противорадиолокационные покрытия; снижение заметности антенных систем; комплексные методы маскировки. Маскирующие воздействия на среду распространения сигналов: модификация среды; дипольные помехи; маскировка плазменными образованиями; ложные цели. Обеспечение информационной скрытности РЭС связи и передачи данных: информационная скрытность.

Литература к теме 3: [1, 2, 3]

Тема 4. Помехозащита радиоэлектронных систем и комплексов

Содержание темы 4:

Помехозащита радиоприемных устройств: виды помех радиоприему и методы помехозащиты; средства помехозащиты; средства селекции сигналов; АРУ для

помехозащиты радиоприемников; ограничители; усилители с нелинейными амплитудными характеристиками; техника сжатия импульсов и т.д. Радиоэлектронная защита РЛС: выбор зондирующего радиосигнала и способа его обработки; выбор антенной системы РЛС; анализ и индикация помеховой обстановки; защита от помех, уводящих по дальности и по скорости; защита от поляризационных помех. Помехозащита радиосистем передачи информации: помехоустойчивость и помехозащищенность систем передачи информации; кодирование в помехозащищенных системах, обратная связь для адаптации к помеховой обстановке; стойкость к имитирующим и дезинформирующим помехам. Радиоэлектронная защита при использовании управляемых ракет: радиоэлектронная защита систем наведения ракет; защита от ракет с радиоголовками самонаведения. Эффективность средств радиоэлектронной борьбы.

Литература к теме 4: [1, 2, 3]

### 3.3 Практические занятия

*В учебном плане не предусмотрено.*

### 3.4 Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Объем, час.	Литература
1	Исследование основных характеристик двухгранного углового отражателя программными средствами ANSYS HFSS	6	[4]
2	Исследование основных характеристик трехгранного углового отражателя программными средствами ANSYS HFSS	6	[4]
3	Исследование и моделирование антенн класса «отражатели-антенны» программными средствами ANSYS HFSS	6	[4]
4	Определение эффективной площади рассеяния полуволнового диполя	8	[4]
5	Исследование методов расчета ЭПР импульсного объема	8	[4]
<b>Итого:</b>		<b>34</b>	

### 3.5 Самостоятельная работа студента

№, п/п	Вид самостоятельной работы студента	Объем, час.
1	Изучение лекционного материала	37
2	Подготовка к лабораторным занятиям	20
<b>Итого:</b>		<b>57</b>

### 3.6 Индивидуальное задание и курсовой проект (работа)

*Индивидуальное задание и курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрены.*



## 4 ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 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. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- минимальный уровень: даны не полные, неточные и неаргументированные ответы на вопросы. Допущено много грубых ошибок. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- 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;
- 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;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;

- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;
- высокий уровень: понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой производственный опыт.

#### *Составляющая компетенции – владение навыками*

- нулевой уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Не может выполнить задания;
- минимальный уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- пороговый уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач на пороговом уровне. Задания выполняет медленно и некачественно;
- средний уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач. Задания выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;
- продвинутый уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, иногда допуская незначительные погрешности;
- высокий уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, при необходимости демонстрируя творческий подход.

#### *Обобщенная оценка сформированности компетенций*

- нулевой уровень: на нулевом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- минимальный уровень: на минимальном уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- пороговый уровень: на пороговом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- средний уровень: на среднем уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- продвинутый уровень: на продвинутом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на высоком уровне;
- высокий уровень: на высоком уровне сформированы все составляющие компетенций.



## 4.2 Вопросы к экзамену и пример экзаменационного билета

### Вопросы к экзамену:

1. Радиоэлектронная и радиотехническая разведка.
2. Блок-схема станции радио- и радиотехнической разведки.
3. Измерение частоты сигнала средствами РРТР.
4. Системы место определения в РРТР.
5. Классификация методов, средств, систем и комплексов радиоэлектронного противодействия (РЭП).
6. Станции активных шумовых помех (САП), общие сведения и их энергетический потенциал.
7. Прямошумовые помехи и способы их создания.
8. Модуляционные помехи.
9. Ответные непрерывные шумовые помехи (ОНШП).
10. Ответные непрерывные шумовые помехи и методы их создания.
11. Ответные шумовые помехи прицельные по углу и способы их создания.
12. Ответные имитационные помехи.
13. Генераторы ложных целей.
14. Помехи каналу дальности и скорости.
15. Совмещенные помехи угломерным каналам с линейным сканированием.
16. Совмещенные помехи угломерным каналам с коническим сканированием.
17. Совмещенные помехи моноимпульсным угломерным каналам.

### Пример экзаменационного билета:

#### ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Уровень высшего профессионального образования:	<u>Магистратура</u>
Направление подготовки (специальность):	<u>11.04.01 Радиотехника</u>
Профиль (специализация):	<u>Радиотехника</u>
Семестр:	<u>2-й семестр</u>
Учебная дисциплина:	<u>«Радиопротиводействие»</u>

#### БИЛЕТ № 11

1. Ответные шумовые помехи прицельные по углу и способы их создания.
2. Станции активных шумовых помех (САП), общие сведения и их энергетический потенциал.
3. Совмещенные помехи угломерным каналам с коническим сканированием.

Утверждено на заседании кафедры «Радиотехника и защиты информации». Протокол №\_\_ от\_\_

Зав. кафедрой	<u>(Паслён В.В.)</u>
	(подпись) (Ф.И.О.)
Экзаменатор	<u>(Паслён В.В.)</u>
	(подпись) (Ф.И.О.)

### Критерии оценивания экзаменационной работы

Экзамен проводится письменно по билетам. Билет содержит 3 вопроса, каждый из которых требует развёрнутого ответа. При необходимости студент должен сопроводить свой ответ поясняющей схемой (рисунком). Вопросы охватывают теоретическую часть курса, а также требуют демонстрации практических умений, полученных студентом в ходе выполнения лабораторных работ.

Правильный полный ответ на вопрос оценивается в 20 баллов. Если ответ не полный, то он оценивается до 15 баллов. При отсутствии правильного ответа на поставленный вопрос обучающийся получает ноль баллов. Полученные баллы за ответы на вопросы билета суммируются и с учётом результатов текущего контроля работы студента выводится итоговая оценка по 100-балльной шкале, которая и определяет оценку по государственной шкале и шкале ECTS.

### 4.3 Критерии оценивания

Оценивание уровня освоения студентом учебного материала дисциплины производится в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации (семестрового контроля).

**Текущий контроль** знаний студента очной формы обучения осуществляется по результатам выполнения лабораторных работ.

#### Распределение баллов текущего контроля

Форма контроля	Количество баллов	Примечание
Отчёт по лабораторной работе	8	Задание выполнено правильно, проектные решения обоснованы, приведен анализ полученного результата
	6	Задание выполнено в целом правильно, проектные решения не всегда обоснованы, возникли трудности в объяснении полученных результатов
<b>Итого по лабораторным работам</b>	<b>40</b>	Оцениваются отчёты о выполнении лабораторных работ и ответы при их защите.
<b>ИТОГО:</b>	<b>40</b>	Максимально возможное

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. Форма проведения экзамена – письменная. Экзаменационный билет включает в себя 3 теоретических вопроса.

### Распределение баллов по семестровому экзамену

Форма контроля		Максимально возможное количество баллов
Ответ на вопросы экзаменационного билета	Вопрос 1	20
	Вопрос 2	20
	Вопрос 3	20
<b>ИТОГО:</b>		<b>60</b>

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).

**Итоговая оценка** определяется путем суммирования количества баллов по результатам текущего контроля и количества баллов по результатам семестрового экзамена. **Максимально возможное количество баллов – 100.**

Соответствие суммы баллов оценкам по государственной шкале и шкале ECTS

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.

## 5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### I. Основная литература

1. Киселев, А. В. Радиопомехи и помехоустойчивый прием : учебное пособие / А. В. Киселев, И. С. Савиных. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. – 88 с. – ISBN 978-5-7782-3846-6. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/99213.html> (дата обращения: 10.02.2020). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Семенихина, Д. В. Теоретические основы радиоэлектронной борьбы. Радиоэлектронная разведка и радиоэлектронное противодействие : учебное пособие / Д. В. Семенихина, Ю. В. Юханов, Т. Ю. Привалова. – Ростов-на-Дону : Издательство

Южного федерального университета, 2015. – 252 с. – ISBN 978-5-9275-1815-9. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/68576.html> (дата обращения: 10.02.2020). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

## **II. Дополнительная литература**

3. Семенихина, Д. В. Теоретические основы радиоэлектронной борьбы. Радиомаскировка : учебное пособие / Д. В. Семенихина, Ю. В. Юханов, Т. Ю. Привалова. – Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. – 130 с. – ISBN 978-5-9275-2546-1. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/87504.html> (дата обращения: 10.02.2020). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Панько, С. П. Радиотехнические системы специального назначения. Системы связи : учебник / С. П. Панько, Е. Н. Гарин, В. В. Сухотин. – Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2019. – 340 с. – ISBN 978-5-7638-4014-8. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/100098.html> (дата обращения: 10.02.2020). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

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

5. Методические указания к выполнению лабораторных работ и внеаудиторной самостоятельной работы по дисциплине «Радиопротиводействие» : (для студентов направлений подготовки 10.04.01 Информационная безопасность, 11.04.01 Радиотехника) / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. радиотехники и защиты информации ; сост.: В. В. Паслён, П. А. Петрушкевич, М. Н. Фунтиков. – Донецк : ДОННТУ, 2017. – Текст : электронный // Электронный каталог Научно-технической библиотеки Донецкого национального технического университета (доступ через личный кабинет студента).

**Электронно-информационные ресурсы**

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

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

### **7.1 Лекционные и лабораторные занятия**

*Учебная аудитория 7.523* учебный корпус 7 для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, промежуточной аттестации. Мебель: доска аудиторная, парты, столы. Оборудование: ПК – Intel Celeron 1,7 GHz, Asus P4S8X-X, 512

Mb DDR, 40 Gb IDE, SIS S3 Savage 4, Windows XP SP3, монитор Samtron 78DFS, мультимедийный проектор, экран. Специализированное ПО: Libreoffice 5.3.4 (лицензия GNU GPL).

*Учебная аудитория 7.504* учебный корпус 7, для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, промежуточной аттестации. Мебель: доска аудиторная, парты, столы. Оборудование: ПК – Intel Celeron 1,7 GHz, Asus P4S8X-X, 512 Mb DDR, 40 Gb IDE, SIS S3 Savage 4, Windows XP SP3, монитор Samtron 78DFS, мультимедийный проектор, экран. Специализированное ПО: Libreoffice 5.3.4 (лицензия GNU GPL).

*Специализированная лаборатория исследования сигналов и процессов в радиотехнике 7.519* учебный корпус 7 для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Мебель: доска аудиторная, столы аудиторные, стулья ученические. Оборудование: Шасси для установки модулей NI PXI-1044, промышленный контроллер NI PXI-8108 (Intel Core 2 Duo, Compact PCI, Ethernet, USB-порт, интегрированный HDD), модульный цифровой осциллограф NI PXI-5142, понижающий преобразователь NI PXI-5600 (9,7 кГц ÷ 2,7 ГГц); монитор Philips 170C6FS/00; 2 учебно-отладочных стенда Spartan-3AN FPGA Starter Kit. Специализированное ПО: MATLAB и Simulink 2015a (Student Version), LabView 8.2 (base license), Libreoffice 5.3.4 (лиц. GNU GPL), ANSYS 19.1 (Student version), Xilinx Integrated Synthesis Environment (WebPACK license).

*Компьютерный класс 7.513* учебный корпус 7 для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оборудование – 10 ПК: Intel Celeron 2,66 GHz, Asus P4P800 SE, Socket 478, AGP-8x, 1024 Mb DDR, 80 Gb IDE, Radeon GV-R925128D AGP-8x, 128 Mb, Windows XP SP3, монитор Samsung SM 755 DFX. Мебель: доска аудиторная, парты, столы, стулья ученические. Специализированное ПО: MATLAB и Simulink 2015a (Student Version), LabView 8.2 (license), Libreoffice 5.3.4 (лицензия GNU GPL).

## **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 – лиц. MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) – лиц. GNU GPL.