

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



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научно-
педагогической работе

А. Б. Бирюков

(подпись)

«3» июня 2020 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.Б3 Информационно-измерительные системы и комплексы
(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)	1-й
Общая трудоёмкость в ЗЕТ/часах	4,0/144
Контактная работа (час.)	55
Лекции (час.)	34
Лабораторные работы (час.)	17
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 «Информационно-измерительные системы и комплексы» составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 11.04.01 Радиотехника, магистерской программы «Радиотехника» для 2020 года приёма очной формы обучения.

Составитель: канд. пед. наук, ст. преп.

кафедры «Радиотехника и защита информации»



(Фунтиков М.Н.)

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

Протокол от « 02 » 06 20 20 года № 10

Заведующий кафедрой (подпись) (Паслен В.В.)
(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 (подпись) (Паслен В.В.)
(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.)

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

Дисциплина «Информационно-измерительные системы и комплексы» рассматривает вопросы построения и применения современных информационно-измерительных систем и комплексов.

Цели и задачи дисциплины:

- освоение архитектурных решений, используемых при проектировании информационно-измерительных систем и комплексов, применяемых в радиотехнических системах;
- получение умений анализа и синтеза информационно-измерительных систем в радиотехнических системах;
- формирование умений и навыков в области организации процессов получения, преобразования и кодирования информации в информационно-измерительных системах и комплексах, выявления причин недостоверности получаемой и передаваемой информации, а также изучение способов повышения достоверности.

В результате освоения дисциплины студент должен

знать:

- основные понятия, термины, определения, используемые в области проектирования и эксплуатации информационно-измерительных радиоэлектронных систем;
- методы разработки и управления информационно-измерительных систем;
- принципы построения локальных и глобальных сетей, объединения в единую систему измерительных устройств с использованием прикладных программных средств;
- методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации радиотехнических устройств и систем с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств;
- физические и математические модели и методы моделирования сигналов, процессов и явлений, лежащих в основе принципов действия радиотехнических устройств и систем.

уметь:

- разрабатывать проект информационно-измерительной системы с учетом анализа альтернативных вариантов, определять целевые этапы, основные направления работ, управлять его реализацией;
- планировать порядок проведения научных исследований;
- использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности;

- осуществлять выбор наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности;
- использовать математический аппарат и численные методы для анализа, синтеза и моделирования радиотехнических устройств и систем.

владеть:

- методами математического моделирования радиотехнических устройств и систем с использованием современных информационных технологий;
- методиками разработки проекта информационно-измерительной системы;
- современными программными средствами моделирования, оптимального проектирования и конструирования радиотехнических устройств и систем различного функционального назначения;
- математическим аппаратом для решения задач теоретической и прикладной радиотехники, методами исследования и моделирования объектов радиотехники.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций выпускника:

- **УК-2.** Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;
- **ОПК-3.** Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач;
- **ОПК-4.** Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач;
- **ПК-1.** Способен самостоятельно осуществлять постановку задачи исследования, формирование плана его реализации, выбор методов исследования и обработку результатов.
- **ПК-2.** Способен выполнять моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ.

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 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	Классификация информационно-измерительных систем	8	2	0	0	6
2	Характеристика и классификация телеметрируемых параметров	16	4	0	2	10
3	Адаптивные методы в телеметрии	18	6	0	4	8
4	Аналоговые методы передачи телеметрической информации	16	4	0	2	10
5	Цифровые методы передачи телеметрической информации	20	8	0	2	10
6	Телеметрические датчики и их классификация	14	2	0	5	7
7	Каналы и линии передачи телеметрической информации	16	8	0	2	6
Индивидуальное задание		0				0
Курсовая работа (проект)		0				0
Итого по видам занятий		108	34	0	17	57
Контроль		36				
Итого:		144				

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

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

3.2 Лекции

Тема 1. Классификация информационно-измерительных систем (ИИС)

Содержание темы 1:

Содержание и задачи курса, его значение, связь с другими дисциплинами. Общая структура ИИС. Классификация ИИС.

Литература к теме 1: [1]

Тема 2. Характеристика и классификация погрешностей измерений

Содержание темы 2:

Классификация телеметрируемых параметров. Погрешности квантования и дискретизации функциональных параметров. Погрешности дискретизации сигнальных параметров. Погрешность отсчёта времени при передаче сигнальных параметров в канале с шумами. Количественная оценка телеметрической информации.

Литература к теме 2: [1]

Тема 3. Адаптивные процедуры в телеметрии

Содержание темы 3:

Задачи и общая характеристика методов сжатия данных в телеметрии. Методы сжатия телеметрической информации. Методы разделения сигналов в многоканальных системах передачи информации.

Литература к теме 3: [1]

Тема 4. Аналоговые методы передачи телеметрической информации

Содержание темы 4:

Показатели качества аналоговых телеметрических радиолиний. Информационно-телеметрическая система с сигналами АИМ-ЧМ. Помехоустойчивость радиолинии ВИМ-АМ.

Литература к теме 4: [1]

Тема 5. Цифровые методы передачи телеметрической информации

Содержание темы 5:

Показатели качества цифровых телеметрических радиолиний. Представление символов в виде сигнальных векторов. Геометрическое представление белого шума. Алгоритм оптимального когерентного приема. Оценка помехоустойчивости радиолиний с КИМ₂-ФМ, КИМ₂-ЧМ и КИМ₂-АМ. Цифровые радиолинии с многоосновными кодами. Алгоритм сравнения аналоговых и цифровых радиолиний.

Литература к теме 5: [1]

Тема 6. Телеметрические датчики и их классификация

Содержание темы 6:

Определение и основные характеристики измерительных преобразователей. Активные и пассивные датчики.

Литература к теме 6: [1].

Тема 7. Каналы и линии передачи телеметрической информации

Содержание темы 7:

Топология телеметрических сетей. Общие принципы построения проводных линий связи. Симметричные и коаксиальные кабельные линии связи. Принцип частотного разделения каналов. Принцип временного разделения каналов. Назначение и структура системы синхронизации радиотелеметрической системы. Синхронизирующие

сигналы в аналоговых ИИС. Вероятностная оценка поиска маркерного синхросигнала в цифровых ИИС.

Литература к теме 7: [1].

3.3 Практические занятия

В учебном плане не запланировано.

3.4 Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Объем, час.	Литература
1	Методы программирования в среде LabVIEW	2	[2, 3]
2	Моделирование устройства выборки и хранения	3	[2, 3]
3	Статистическое моделирование информационно-измерительной системы	4	[2, 3]
4	Моделирование телеметрического канала связи с ШИМ-ЧМн	4	[2, 3]
5	Моделирование телеметрического канала связи с кодированием последовательностью Баркера и ФМн	4	[2, 3]
Итого:		17	

3.5 Самостоятельная работа студента

№, п/п	Вид самостоятельной работы студента	Объем, час.
1	Изучение лекционного материала	30
2	Подготовка к лабораторным занятиям	27
Итого:		57

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. Обобщённая структура типовых информационно-измерительных систем.
2. Классификация информационно-измерительных систем.
3. Классификация телеметрируемых параметров.
4. Методы измерений, применяемые в информационно-измерительных системах, их основные функциональные схемы.
5. Абсолютные, относительные и приведённые к шкале погрешности измерений.
6. Погрешности квантования функциональных параметров.
7. Погрешности дискретизации функциональных параметров.
8. Погрешности дискретизации сигнальных параметров.
9. Погрешность отсчёта времени при передаче сигнальных параметров в канале с шумами.

10. Погрешности квантования сигнальных параметров.
11. Методы количественной оценки телеметрической информации.
12. Методы сжатия телеметрической информации.
13. Методы разделения сигналов в многоканальных системах передачи информации.
14. Показатели качества аналоговых информационно-измерительных радиолиний.
15. Информационно-измерительная система с сигналами АИМ-ЧМ, структура и основные показатели качества.
16. Информационно-измерительная система с сигналами ВИМ-АМ, структура и основные показатели качества.
17. Показатели качества цифровых телеметрических радиолиний.
18. Свойства последовательности символов, представленных в виде сигнальных векторов.
19. Геометрическое представление белого шума.
20. Оптимальный когерентный приём и вероятность ошибок приема в оптимальном приёмнике.
21. Помехоустойчивость радиолиний с КИМ₂-ФМ, КИМ₂-ЧМ, КИМ₂-АМ.
22. Принцип построения цифровых радиолиний с многоосновными кодами.
23. Определение и основные характеристики измерительных преобразователей.
24. Общие принципы построения проводных линий связи.
25. Принцип частотного разделения каналов.
26. Принцип временного разделения каналов.
27. Структура и назначение системы синхронизации в аналоговых информационно-измерительных системах.
28. Вероятностная оценка поиска маркерного синхросигнала в цифровых информационно-измерительных системах.

Критерии оценивания экзаменационной работы

Экзамен проводится письменно по билетам. Билет содержит четыре вопроса, каждый из которых требует развёрнутого ответа. При необходимости студент должен сопровождать 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 пятнадцать баллов. Если ответ не полный, то он оценивается в пять-десять 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.

Пример экзаменационного билета:**ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Уровень высшего профессионального образования: Магистратура
(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Направление подготовки (специальность): 11.04.01 Радиотехника
(код, название)

Профиль (магистерская программа, специализация): Радиотехника
(название)

Семестр: 1-й семестр

Учебная дисциплина: «Информационно-измерительные системы и комплексы»

БИЛЕТ № 01

1. Обобщённая структура типовых информационно-измерительных систем.
2. Погрешности дискретизации сигнальных параметров.
3. Информационно-измерительная система с сигналами АИМ-ЧМ, структура и основные показатели качества.
4. Принцип построения цифровых радиолиний с многоосновными кодами.

Утверждено на заседании кафедры «Радиотехника и защита информации»
(наименование кафедры)

Протокол № _____ от _____

Зав. кафедрой _____ (Паслён В.В.)
(подпись) (Ф.И.О.)

Экзаменатор _____ (Фунтиков М.Н.)
(подпись) (Ф.И.О.)

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
	5	Задание выполнено в целом правильно, проектные решения не всегда обоснованы, возникли трудности в объяснении полученных результатов
Итого по лабораторным работам	40	Оцениваются отчёты о выполнении лабораторных работ и ответы при их защите.
ИТОГО:	40	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 4 теоретических вопроса.

Распределение баллов по семестровому экзамену

Форма контроля		Максимально возможное количество баллов
Ответ на вопросы экзаменационного билета	Вопрос 1	15
	Вопрос 2	15
	Вопрос 3	15
	Вопрос 4	15
ИТОГО:		60

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. Латышенко, К. П. Метрология и измерительная техника : учебно-методическое пособие / К. П. Латышенко. – 2-е изд. – Саратов : Вузовское образование, 2019. – 209 с. – ISBN 978-5-4487-0458-1. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/79677.html> (дата обращения: 09.12.2019). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

II. Дополнительная литература

2. Магда, Ю. С. LabVIEW: практический курс для инженеров и разработчиков [Электронный ресурс] / Ю. С. Магда ; Ю.С. Магда. – Москва : ДМК Пресс, 2012. – ISBN 978-5-94074-782-6. – Текст : электронный // Электронный каталог Научно-технической библиотеки Донецкого национального технического университета : [сайт]. – URL: <http://ed.donntu.org/books/cd5624.pdf> (дата обращения: 09.12.2019). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Блюм, П. LabVIEW: стиль программирования / П. Блюм ; под редакцией П. Михеева. – 2-е изд. – Саратов : Профобразование, 2019. – 400 с. – ISBN 978-5-4488-0104-4. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/89869.html> (дата обращения: 09.12.2019). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4. Методические указания к выполнению лабораторных работ и внеаудиторной самостоятельной работы по дисциплине «Информационно-измерительные системы и комплексы» : для студентов направления подготовки 11.04.01 Радиотехника, 10.04.01 Информационная безопасность / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. радиотехники и защиты информации ; сост.: М. Н. Фунтиков. – Донецк : ДОННТУ, 2017. – Текст : электронный // Электронный каталог Научно-технической библиотеки Донецкого национального технического университета : [сайт]. – URL: <http://ed.donntu.org/books/21/m5732.pdf>

Электронно-информационные ресурсы

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

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Лекционные занятия

Учебная аудитория 7.511 учебный корпус 7, для проведения лекционных и лабораторных 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).

7.2 Лабораторные занятия

Специализированная лаборатория радиоизмерений 7.517 учебный корпус 7 для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная 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; осциллограф OSC-1100; частотомер ЧЗ-64; генератор Г5-54; генератор ВЧ Г4-79; измеритель С6-11; частотомер ЧЗ-84-2; осциллограф универсальный С1-76; измеритель АЧХ Х1-50; частотомер ЧЗ-35А; анализатор спектра С 4-25; генератор сигналов высокочастотный Г4-116; генератор ВЧ Г4-158; комплекты учебных плакатов. Специализированное ПО: LabView 8.2 (base license), Libreoffice 5.3.4 (лицензия GNU GPL).

7.3 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. 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 GPL.