

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



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

А.А. Каракозов

« 31 » МАРТА 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.11 Информационные технологии в электронике и приборостроении
(код и наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление подготовки: 12.04.01 Приборостроение
(код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность (профиль): Измерительные информационные технологии
(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Программа: магистратура
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

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

Форма обучения	Очная	Заочная
Семестр(ы)	1	4
Общая трудоёмкость в з.е./часах	3/108	3/108
Контактная работа (час.), в том числе:	38	18
лекции (час.)	17	6
лабораторные работы (час.)	17	6
практические (семинарские) занятия (час.)	0	0
Самостоятельная работа (час.), в том числе:	34	72
курсовой проект (работа) (семестр/час.)	0	0
Контроль (экзамен, час./зачёт)	экзамен, 36	экзамен, 36

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Информационные технологии в электронике и приборостроении» составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 12.04.01 «Приборостроение» (Направленность (профиль) - «Измерительные информационные технологии») для 2023 года приёма по очной и заочной формам обучения.

Составитель:

доцент каф. «Электронная техника», к.т.н., доцент _____ Борисов А.А.
(подпись)

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Электронная техника».

Протокол от 17 марта 2023 года № 8.

Заведующий кафедрой _____ Кузнецов Д.Н.
(подпись)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по специальности 12.04.01 «Приборостроение».

Протокол от 17 марта 2023 года № 3.

Председатель _____ Кузнецов Д.Н.
(подпись)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Электронная техника».

Протокол от «__» _____ 20__ года № ____.

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Электронная техника».

Протокол от «__» _____ 20__ года № ____.

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Электронная техника».

Протокол от «__» _____ 20__ года № ____.

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

1 ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы, связанные с информационно-измерительными и вычислительными системами.

Цель изучения дисциплины - подготовка студента магистратуры к решению научных, организационных и технических задач при разработке и эксплуатации информационно-измерительных систем (ИИС).

Основные задачи дисциплины состоят в изучении теоретических основ анализа и синтеза информационно-измерительных систем, технологии преобразования измеряемых величин в цифровую форму, приобретении практических навыков метрологического обеспечения ИИС, обеспечивающих качественную подготовку магистров по специальности по специальности 12.04.01 «Приборостроение» (специализация «Измерительные информационные технологии»).

В результате освоения дисциплины студент должен знать:

- проблемы системных измерений;
- об особенностях построения информационно-измерительных систем;
- о перспективах развития информационно-измерительных систем;
- состав средств обеспечения информационно-измерительных и вычислительных систем;
- характеристики и функциональные возможности информационно-измерительных и вычислительных систем;
- методы оптимизации информационно-измерительного процесса;

уметь:

- использовать теоретические основы анализа и синтеза информационно-измерительных систем;
- осуществлять организацию взаимодействия и передачи информации между структурными элементами информационно-измерительных систем;
- оценивать способы обработки и отображения информации в ИИС;
- учитывать особенности метрологического обеспечения ИИС;
- формулировать цель решения измерительной задачи, осуществлять выбор метода её решения;
- пользоваться справочниками и ГОСТами;
- оформлять техническую документацию;

владеть:

- методами проведения анализа качества ИИС;
- методами разработки метрологического обеспечения ИИС.
- методами и средствами создания и оптимизации измерительных комплексов;
- методами анализа качества информационно-измерительной информации.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

- способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1);
- способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом специфики научных исследований для создания разнообразных методик, аппаратуры и технологий производства в приборостроении (ОПК-1);
- способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач (ОПК-3);
- способен к построению математических моделей объектов исследования и выбору численного метода их моделирования, разработке нового или выбор готового алгоритма решения задачи (ПК-1);
- способен разрабатывать функциональные и структурные схемы приборов и систем с определением их физических принципов действия, структур и установлением технических требований на отдельные блоки и элементы (ПК-4).

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

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

Базируется на знаниях, умениях и навыках, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин в соответствии с учебными планами по направлению подготовки 12.04.01 «Приборостроение» (Направленность (профиль) - «Измерительные информационные технологии»).

3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

№ темы	Наименование темы (содержательных модулей)	Количество часов (очная / заочная форма)				
		Всего	В том числе			
			Лекции	Лабор.	Практ.	СР
1	Информационно-измерительные системы. Назначение и виды информационно-измерительных систем.	4/4,75	1/0,5	1/0,25	0/0	2/4

№ темы	Наименование темы (содержательных модулей)	Количество часов (очная / заочная форма)				
		Всего	В том числе			
			Лекции	Лабор.	Практ.	СР
2	Информационно-вычислительные комплексы (ИВК). Виды и состав ИВК.	4/4,75	1/0,25	1/0,5	0/0	2/4
3	Информационно-измерительный комплекс Шмелёва . Назначение, возможности, пользовательский интерфейс, базовый функционал и набор инструментальных средств измерительного комплекса.	4/5,75	1/0,5	1/0,25	0/0	2/5
4	Приборный стандартный интерфейс (стандарт МЭК) Интерфейс КАМАК. Агрегатный комплекс средств электроизмерительной техники.	4/5,75	1/0,25	1/0,5	0/0	2/4
5	Информационно-измерительный комплекс Visual Analyser . Назначение, возможности, пользовательский интерфейс, базовый функционал и набор инструментальных средств измерительного комплекса.	4/5,75	1/0,5	1/0,25	0/0	2/5
6	Особенности метрологического обеспечения информационно-измерительных систем. Задачи и содержание работ по метрологическому обеспечению систем.	4/4,75	1/0,25	1/0,25	0/0	2/4
7	Информационно-измерительный комплекс Arta . Назначение, возможности, пользовательский интерфейс, базовый функционал и набор инструментальных средств измерительного комплекса.	4/5,75	1/0,5	1/0,25	0/0	2/5
8	Метрологические характеристики. Методы определения метрологических характеристик информационно-измерительных систем.	4/4,75	1/0,25	1/0,5	0/0	2/4
9	Информационно-измерительный комплекс Soundcard Oscilloscope . Назначение, возможности, пользовательский интерфейс, базовый функционал и набор инструментальных средств измерительного комплекса.	4/4,75	1/0,5	1/0,25	0/0	2/4
10	Принципы и особенности нормирования метрологических характеристик.	4/4,75	1/0,25	1/0,5	0/0	2/4

№ темы	Наименование темы (содержательных модулей)	Количество часов (очная / заочная форма)				
		Всего	В том числе			
			Лекции	Лабор.	Практ.	СР
11	Информационно-измерительный комплекс SpectraPLUS . Назначение, возможности, пользовательский интерфейс, базовый функционал и набор инструментальных средств измерительного комплекса.	4/5,5	1/0,25	1/0,25	0/0	2/5
12	Экспериментальное и расчётное определение метрологических характеристик информационно-измерительных систем.	4/4,75	1/0,25	1/0,5	0/0	2/4
13	Информационно-измерительный комплекс RightMark Audio Analyzer . Назначение, возможности, пользовательский интерфейс, базовый функционал и набор инструментальных средств измерительного комплекса.	4/4,75	1/0,5	1/0,25	0/0	2/4
14	Определение метрологических характеристик программ вычислений	4/4,75	1/0,25	1/0,5	0/0	2/4
15	Информационно-измерительный комплекс Room Eq Wizard . Назначение, возможности, пользовательский интерфейс, базовый функционал и набор инструментальных средств измерительного комплекса.	4/4,75	1/0,5	1/0,25	0/0	2/4
16	Испытания и поверка ИИС. Проблемы и тенденции развития в области испытаний и поверки.	4/4,75	1/0,25	1/0,5	0/0	2/4
17	Информационно-измерительный комплекс AudioTester . Назначение, возможности, пользовательский интерфейс, базовый функционал и набор инструментальных средств измерительного комплекса.	4/4,5	1/0,25	1/0,25	0/0	2/4
Контактная работа (дополнительная)		4/6				
Курсовая работа		0/0				0/0
Итого по видам занятий		68/84	17/6	17/6	0/0	34/72
Контроль		36/18				
ИТОГО		108/108				

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на формирование компетенции
УК-1	Темы 2-14
ОПК-1	Темы 1, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16
ОПК-3	Темы 4-17
ПК-1	Темы 3, 5, 7, 9, 11, 17
ПК-4	Темы 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17

3.2 Лекции

Тема 1. Информационно-измерительные системы и особенности их метрологического обеспечения. Назначение и виды ИИС

Содержание темы 1:

Информационно-измерительные системы (ИИС). Назначение и виды ИИС. Особенности метрологического обеспечения ИИС

Литература к теме 1: [1, 2, 4].

Тема 2. Измерительно-вычислительные комплексы (ИВК)

Содержание темы 2:

Измерительно-вычислительные комплексы (ИВК). Виды и состав ИВК.

Литература к теме 2: [1, 2, 3, 4].

Тема 3. Информационно-измерительный комплекс Шмелёва. Назначение, возможности, пользовательский интерфейс, базовый функционал и набор инструментальных средств измерительного комплекса

Содержание темы 3:

Информационно-измерительный комплекс Шмелёва. Основное предназначение и возможности программного обеспечения Шмелёва. Пользовательский интерфейс комплекса Шмелёва. Базовый функционал комплекса Шмелёва и набор инструментальных средств данной программы. Основные функции комплекса Шмелёва.

Литература к теме 3: [1, 3, 4].

Тема 4. Приборный стандартный интерфейс (стандарт МЭК). Интерфейс КАМАК. Агрегатный комплекс средств электроизмерительной техники.

Содержание темы 4:

Информационно-измерительный комплекс Шмелёва. Основное предназна-

чение и возможности программного обеспечения Шмелёва. Пользовательский интерфейс комплекса Шмелёва. Базовый функционал комплекса Шмелёва и набор инструментальных средств данной программы. Основные функции комплекса Шмелёва.

Литература к теме 4: [\[1, 2, 3\]](#).

Тема 5. Информационно-измерительный комплекс Visual Analyser. Назначение, возможности, пользовательский интерфейс, базовый функционал и набор инструментальных средств измерительного комплекса.

Содержание темы 5:

Информационно-измерительный комплекс Visual Analyser. Основное предназначение и возможности программного обеспечения Visual Analyser. Пользовательский интерфейс комплекса Visual Analyser. Базовый функционал комплекса Visual Analyser и набор инструментальных средств данной программы. Основные функции комплекса Visual Analyser.

Литература к теме 5: [\[1, 4\]](#).

Тема 6. Особенности метрологического обеспечения информационно-измерительных систем. Задачи и содержание работ по метрологическому обеспечению систем.

Содержание темы 6:

Общие положения. Особенности метрологического обеспечения информационно-измерительных систем. Единство процессов преобразования информации. Точность результата функционирования ИИС. Метрологическая экспертиза. Задачи и содержание работ по метрологическому обеспечению систем.

Литература к теме 6: [\[1, 3, 4\]](#).

Тема 7. Информационно-измерительный комплекс Arta. Назначение, возможности, пользовательский интерфейс, базовый функционал и набор инструментальных средств измерительного комплекса.

Содержание темы 7:

Информационно-измерительный комплекс Arta. Основное предназначение и возможности программного обеспечения Arta. Пользовательский интерфейс комплекса Arta. Базовый функционал комплекса Arta и набор инструментальных средств данной программы. Основные функции комплекса Arta.

Литература к теме 7: [\[2, 3, 4\]](#).

Тема 8. Метрологические характеристики. Методы определения метрологических характеристик информационно-измерительных систем.

Содержание темы 8:

Общие положения. Стандартная неопределенность. Метрологические характеристики. Принципы и особенности нормирования МХ. Типовые и индивидуальные метрологические характеристики. Экспериментальное определение метрологических характеристик. Расчетные методы определения МХ ИИС. Определение МХ программ вычислений.

Литература к теме 8: [1, 2, 4].

Тема 9. Информационно-измерительный комплекс Soundcard Oscilloscope. Назначение, возможности, пользовательский интерфейс, базовый функционал и набор инструментальных средств измерительного комплекса.

Содержание темы 9:

Информационно-измерительный комплекс Soundcard Oscilloscope. Основное предназначение и возможности программного обеспечения Soundcard Oscilloscope. Пользовательский интерфейс комплекса Soundcard Oscilloscope. Базовый функционал комплекса Soundcard Oscilloscope и набор инструментальных средств данной программы. Основные функции комплекса Soundcard Oscilloscope.

Литература к теме 9: [1, 2, 4].

Тема 10. Принципы и особенности нормирования метрологических характеристик.

Содержание темы 10:

Принципы и особенности нормирования метрологических характеристик.

Литература к теме 10: [2, 3].

Тема 11. Информационно-измерительный комплекс SpectraPLUS. Назначение, возможности, пользовательский интерфейс, базовый функционал и набор инструментальных средств измерительного комплекса.

Содержание темы 11:

Информационно-измерительный комплекс SpectraPLUS. Основное предназначение и возможности программного обеспечения SpectraPLUS. Пользовательский интерфейс комплекса SpectraPLUS. Базовый функционал комплекса SpectraPLUS и набор инструментальных средств данной программы. Основные функции комплекса SpectraPLUS.

Литература к теме 11: [1, 3, 4].

Тема 12. Экспериментальное и расчётное определение метрологических характеристик информационно-измерительных систем.

Содержание темы 12:

Экспериментальное и расчётное определение метрологических характеристик информационно-измерительных систем.

Литература к теме 12: [1, 2, 3].

Тема 13. Информационно-измерительный комплекс RightMark Audio Analyzer. Назначение, возможности, пользовательский интерфейс, базовый функционал и набор инструментальных средств измерительного комплекса.

Содержание темы 13:

Информационно-измерительный комплекс RightMark Audio Analyzer. Основное предназначение и возможности программного обеспечения RightMark Audio Analyzer. Пользовательский интерфейс комплекса RightMark Audio Analyzer. Базовый функционал комплекса RightMark Audio Analyzer и набор инструментальных средств данной программы. Основные функции комплекса RightMark Audio Analyzer.

Литература к теме 13: [1, 3, 4].

Тема 14. Определение метрологических характеристик программ вычислений.

Содержание темы 14:

Определение метрологических характеристик программ вычислений.

Литература к теме 14: [1, 2, 4].

Тема 15. Информационно-измерительный комплекс Room Eq Wizard. Назначение, возможности, пользовательский интерфейс, базовый функционал и набор инструментальных средств измерительного комплекса.

Содержание темы 15:

Информационно-измерительный комплекс Room Eq Wizard. Основное предназначение и возможности программного обеспечения Room Eq Wizard. Пользовательский интерфейс комплекса Room Eq Wizard. Базовый функционал комплекса Room Eq Wizard и набор инструментальных средств данной программы. Основные функции комплекса Room Eq Wizard.

Литература к теме 15: [3, 4].

Тема 16. Испытания и поверка ИИС. Проблемы и тенденции развития в области испытаний и поверки.

Содержание темы 16:

Подготовка к проведению испытаний. Проведение испытаний. Оформление результатов испытаний. Утверждение типа, государственная регистрация и выдача сертификата. Первичная поверка. Периодическая поверка. Внеочередная поверка. Инспекционная поверка. Комплектная поверка. Поэлементная поверка

Литература к теме 16: [2, 3, 4].

Тема 17. Информационно-измерительный комплекс AudioTester. Назначение, возможности, пользовательский интерфейс, базовый функционал и набор инструментальных средств измерительного комплекса.

Содержание темы 17:

Информационно-измерительный комплекс AudioTester. Основное предназначение и возможности программного обеспечения Room Eq Wizard. Пользовательский интерфейс комплекса AudioTester. Базовый функционал комплекса AudioTester и набор инструментальных средств данной программы. Основные функции комплекса AudioTester.

Литература к теме 17: [1, 2].

3.3 Практические (семинарские) занятия

Учебным планом не предусмотрены.

3.4 Лабораторные работы

№ п/п	Тема занятия	Объем, час. очн/заочн	Литература
1	Исследование параметров электронных устройств при помощи информационно-измерительного комплекса на базе ПО Right Mark Audio Analyzer	2/1	[5, 6, 7]
2	Исследование масштабирующих преобразователей	2/0,5	[5, 6, 7]
3	Снятие амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) и фазочастотной характеристики (ФЧХ) при помощи информационно-измерительных комплексов на базе ПО Arta software, Room EQ Wizard, Soundcard Scope, Visual Analiser, Audio tester и Spectra plus	2/1	[5, 6, 7]
4	Исследование дифференциальных и мостовых усилителей на ОУ	3/0,5	[5, 6, 7]
5	Измерение величины коэффициента нелинейных искажений (THD) и шумовых характеристик при помощи информационно-измерительных комплексов на базе ПО Arta software, Room EQ Wizard, Soundcard Scope, Visual Analiser, Audio tester и Spectra plus	2/1	[5, 6, 7]
6	Исследование характеристик инструментального усилителя	2/0,5	[5, 6, 7]
7	Исследование основных технических характеристик электронных приборов при помощи информационно-измерительных комплексов на базе ПО Visual Analiser, Audio tester и Spectra plus	2/1	[5, 6, 7]
8	Исследование характеристик инструментального усилителя с косвенной обратной связью по току	2/0,5	[5, 6, 7]
ИТОГО:		17/6	

3.5 Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. очн/заочн
1	Изучение лекционного материала	17/31
2	Подготовка к практическим занятиям	0/0
3	Подготовка к лабораторным занятиям	17/32
4	Выполнение курсовой работы	0/0
5	Выполнение индивидуального задания	0/9
ИТОГО:		34/72

3.6 Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Учебным планом в рамках освоения дисциплины предусмотрено выполнение **индивидуального задания** студентами заочной формы обучения.

Тематика задания связана с анализом качества информационно-измерительной информации.

В результате выполнения задания студент должен практически научиться использовать теоретические основы анализа и синтеза информационно-измерительных систем, осуществлять организацию взаимодействия и передачи информации между структурными элементами информационно-измерительных систем, оценивать способы обработки и отображения информации в ИИС, учитывать особенности метрологического обеспечения ИИС, формулировать цель решения измерительной задачи, осуществлять выбор метода её решения, пользоваться справочниками и ГОСТами, оформлять техническую документацию.

Объем индивидуального задания – не более 10 страниц сброшюрованных рукописного или машинописного текста. Студент обязан оформить индивидуальное задание строго в соответствии с установленными требованиями.

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. 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. Информационно-измерительные системы (ИИС).
2. Назначение и виды ИИС.
3. Особенности метрологического обеспечения ИИС.
4. Измерительно-вычислительные комплексы (ИВК).
5. Виды и состав ИВК.
6. Информационно-измерительный комплекс Шмелёва.
7. Основное предназначение и возможности программного обеспечения Шмелёва.
8. Пользовательский интерфейс комплекса Шмелёва.
9. Базовый функционал комплекса Шмелёва и набор инструментальных средств данной программы.
10. Основные функции комплекса Шмелёва.
11. Информационно-измерительный комплекс Visual Analyser.
12. Основное предназначение и возможности программного обеспечения Visual Analyser.
13. Пользовательский интерфейс комплекса Visual Analyser.
14. Базовый функционал комплекса Visual Analyser и набор инструментальных средств данной программы.
15. Основные функции комплекса Visual Analyser.
16. Особенности метрологического обеспечения информационно-измерительных систем.
17. Единство процессов преобразования информации.

18. Точность результата функционирования ИИС.
19. Метрологическая экспертиза.
20. Задачи и содержание работ по метрологическому обеспечению систем.
21. Информационно-измерительный комплекс Arta.
22. Основное предназначение и возможности программного обеспечения Arta.
23. Пользовательский интерфейс комплекса Arta.
24. Базовый функционал комплекса Arta и набор инструментальных средств данной программы.
25. Основные функции комплекса Arta.
26. Стандартная неопределенность.
27. Метрологические характеристики.
28. Принципы и особенности нормирования МХ.
29. Типовые и индивидуальные метрологические характеристики.
30. Экспериментальное определение метрологических характеристик.
31. Расчетные методы определения МХ ИИС.
32. Определение МХ программ вычислений.
33. Информационно-измерительный комплекс Soundcard Oscilloscope.
34. Основное предназначение и возможности программного обеспечения Soundcard Oscilloscope.
35. Пользовательский интерфейс комплекса Soundcard Oscilloscope.
36. Базовый функционал комплекса Soundcard Oscilloscope и набор инструментальных средств данной программы.
37. Основные функции комплекса Soundcard Oscilloscope.
38. Принципы и особенности нормирования метрологических характеристик.
39. Информационно-измерительный комплекс SpectraPLUS.
40. Основное предназначение и возможности программного обеспечения SpectraPLUS.
41. Пользовательский интерфейс комплекса SpectraPLUS.
42. Базовый функционал комплекса SpectraPLUS и набор инструментальных средств данной программы.
43. Основные функции комплекса SpectraPLUS.
44. Информационно-измерительный комплекс RightMark Audio Analyzer.
45. Основное предназначение и возможности программного обеспечения RightMark Audio Analyzer.
46. Пользовательский интерфейс комплекса RightMark Audio Analyzer.
47. Базовый функционал комплекса RightMark Audio Analyzer и набор инструментальных средств данной программы.
48. Основные функции комплекса RightMark Audio Analyzer.
49. Определение метрологических характеристик программ вычислений.
50. Информационно-измерительный комплекс Room Eq Wizard.
51. Назначение, возможности, пользовательский интерфейс, базовый функционал и набор инструментальных средств измерительного комплекса.
52. Основные функции комплекса Room Eq Wizard.
53. Подготовка к проведению испытаний.
54. Проведение испытаний.

55. Оформление результатов испытаний.
56. Утверждение типа, государственная регистрация и выдача сертификата.
57. Первичная поверка.
58. Периодическая поверка.
59. Внеочередная поверка.
60. Инспекционная поверка.
61. Комплектная поверка.
62. Поэлементная поверка.
63. Информационно-измерительный комплекс AudioTester.
64. Основное предназначение и возможности программного обеспечения Room Eq Wizard.
65. Пользовательский интерфейс комплекса AudioTester.
66. Базовый функционал комплекса AudioTester и набор инструментальных средств данной программы.
67. Основные функции комплекса AudioTester.

Пример экзаменационного билета:

ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
 Программа подготовки: магистратура
 Направление подготовки: 12.04.01 «Приборостроение»
 Направленность (профиль): Измерительные информационные технологии
 Семестр: 1
 Учебная дисциплина: Информационные технологии в электронике и приборостроении

БИЛЕТ № 9

1. Особенности метрологического обеспечения информационно-измерительных систем.
2. Пользовательский интерфейс комплекса Шмелёва.
3. Практическое задание (с использованием компьютерной техники, выдаёт преподаватель).

Утверждено на заседании кафедры «Электронная техника»,
 протокол № ___ от __.__. 20__ г.

Зав. кафедрой

Кузнецов Д.Н.

Экзаменатор

Борисов А.А.

КРИТЕРИИ

оценивания экзаменационной работы

по дисциплине «Информационные технологии в приборостроении»
 для обучающихся по направлению подготовки 12.04.01 «Приборостроение»
 (Направленность (профиль) - «Измерительные информационные технологии»)

Экзамен проводится письменно по билетам. Билет содержит 2 теоретических вопроса и практическое задание. При необходимости отвечающий должен сопровождать задание поясняющей схемой (рисунком).

Вопросы охватывают теоретическую часть курса, а также требуют демонстрации практических навыков, полученных студентом в ходе лабораторных работ.

Правильный ответ на вопрос оценивается в пятнадцать баллов, выполнение практического задания оценивается в шестнадцать баллов. Если ответ не полный, то он оценивается в пять 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.

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

4.3 Критерии оценивания

Оценивание уровня освоения студентом учебного материала дисциплины «Информационные технологии в приборостроении» производится в ходе текущего контроля с промежуточной аттестацией и семестрового экзамена.

Текущий контроль знаний студента очной формы обучения осуществляется по результатам лабораторных работ, студента заочной формы обучения – по результатам выполнения контрольной работы.

Выполнение лабораторных работ с защитой отчёта, выполнение контрольной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины, 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
Для студентов очной формы обучения		
Отчёт по лабораторной работе	5-7	Задание выполнено правильно, решения обоснованы, приведен анализ полученного результата
	1-4	Задание выполнено в целом правильно, решения не всегда обоснованы, возникли трудности в объяснении полученных результатов
Максимально возможное	54	
Для студентов заочной формы обучения		
Выполнение контрольной работы	31-54	При выполнении задания приняты правильные проектные решения, изложение материала аргументированное, последовательное, работа оформлена без замечаний
	0-30	Задание выполнено в целом правильно, но проектные решения не всегда обоснованы, имеются замечания по оформлению.
Максимально возможное	54	

Промежуточная аттестация выставляется по результатам текущего контроля освоения дисциплины за первую половину семестра.

Форма проведения **семестрового экзамена** – письменная. Экзаменационный билет включает в себя 2 теоретических вопроса и практическое задание. При оценивании студента на экзамене преподаватель руководствуется критериями, приведенными в таблице 2.

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, если ответ на вопрос не в полной мере отвечает приведенным требованиям, студенту засчитывается меньшее количество баллов. 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	15
	вопрос 2	15
	практическое задание	16
ИТОГО:		46

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	
60-69	E	Удовлетворительно
35-59	FX	
0-34	F*	Неудовлетворительно

* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

4.4 Пример текущего опроса на лекциях и лабораторных работах

На примере темы «Информационно-измерительные комплексы»:

1. Какие основные особенности метрологического обеспечения ИИС?
2. Основные виды и состав ИВК.
3. Какое основное предназначение и возможности комплекса Шмелёва?
4. Охарактеризуйте пользовательский интерфейс комплекса Шмелёва.
5. Охарактеризуйте базовый функционал комплекса Шмелёва.
6. Задачи и содержание работ по метрологическому обеспечению систем.
7. Какой порядок определения МХ программ вычислений.

5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

I Основная литература

1. Современные информационные технологии: учебное пособие / А. П. Алексеев, А. Р. Ванютин, И. А. Королькова [и др.]; под редакцией А. П. Алексеев. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. — 101 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/71882.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Информационные технологии: учебное пособие / Д. Н. Афоничев, А. Н. Беляев, С. Н. Пиляев, С. Ю. Зобов. — Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2016. — 268 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/72674.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Журавлева, Т. Ю. Информационные технологии: учебное пособие / Т. Ю. Журавлева. — Саратов: Вузовское образование, 2018. — 72 с. — ISBN 978-5-4487-0218-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/74552.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

II Дополнительная литература

4. Долженко А. И. Управление информационными системами: учебное пособие / А. И. Долженко. — 3-е изд. — Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 180 с. — ISBN 978-5-4497-0911-0. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/102074.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Орлова, А. Ю. Управление информационными системами: лабораторный практикум / А. Ю. Орлова. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 138 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL:

<http://www.iprbookshop.ru/66118.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Говорова, С. В. Информационные технологии: лабораторный практикум / С. В. Говорова, М. А. Лапина. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 168 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/66066.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДОННТУ:

7. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Информационные технологии в приборостроении» [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлению подготовки 12.04.01 «Приборостроение» магистерской программы «Измерительные информационные технологии»/ ГОУВПО "ДОННТУ", Кафедра «Электронная техника» - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. (Доступ через личный кабинет студента)

8. Методические указания к выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Информационные технологии в приборостроении» [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлению подготовки 12.04.01 «Приборостроение» магистерской программы «Измерительные информационные технологии» ГОУВПО "ДОННТУ", Кафедра «Электронная техника» - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. (Доступ через личный кабинет студента)

9. Методические указания к выполнению индивидуального задания по дисциплине «Информационные технологии в приборостроении» [Электронный ресурс]: для обучающихся заочной формы по направлению подготовки 12.04.01 «Приборостроение» магистерской программы «Измерительные информационные технологии»/ ГОУВПО "ДОННТУ", Кафедра «Электронная техника» - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. (Доступ через личный кабинет студента)

Электронно-информационные ресурсы

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

ЭБС IPR SMART – <http://www.iprbookshop.ru>.

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Лекционные занятия:

Лекционная аудитория № 8.807, учебный корпус 8, для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель: доска аудиторная, парты, демонстрационные стенды. Мультимедийное оборудование: стационарный компьютер на базе Penttium4-2.8 – 1 шт., мультимедийный проектор Epson, экран. Кондиционер «Hualing» – 2 шт. 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).

7.2 Лабораторные занятия:

Компьютерный класс №8.812, учебный корпус 8, для проведения занятий лекционного и лабораторного типа, выполнение курсовых работ (с возможностью подключения к сети «Интернет»), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель: доска аудиторная, столы, стулья, демонстрационные стенды. Оборудование: компьютеры Pentium4-2.6 – 9 шт.; Celeron-2,6, принтер Canon – 1шт. 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).

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, 8 (аудитория №8.602) (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).