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

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор

_____ А.А. Каракозов
(подпись)

«31» марта 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.29 Теория информации и обработки сигналов
(код и наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление подготовки: 12.03.01 Приборостроение
(код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность (профиль): Информационно-измерительная техника и технологии
(наименование профиля / магистерской программы /специализации)

Программа: бакалавриат
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

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

Форма обучения:	Очная	Заочная
Семестр(ы)	6	7
Общая трудоёмкость в з.е./часах	4/144	4/144
Контактная работа (час.), в том числе:	55	14
лекции (час.)	34	6
лабораторные работы (час.)	17	2
практические (семинарские) занятия (час.)	–	–
Самостоятельная работа (час.), в том числе:	71	112
курсовой проект (работа) (семестр/час.)	–	–
Контроль (экзамен, час./зачёт)	экзамен,18	экзамен,18

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Теория информации и обработки сигналов» составлена в соответствии с учебными планами по направлению подготовки 12.03.01 «Приборостроение» (Направленность (профиль) – «Информационно-измерительная техника и технологии») для 2023 года приёма по очной и заочной формам обучения.

Составитель:
старший преподаватель кафедры
«Электронная техника» _____ Стародубцева О.Н.
(подпись)

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

Протокол от «17» марта 2023 года № 8

Заведующий кафедрой _____ Кузнецов Д.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 12.03.01 «Приборостроение».

Протокол от «17» марта 2023 года № 3

Председатель _____ Кузнецов Д.Н.
(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.)

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 математического описания и оценки методов передачи, хранения, извлечения и классификации информации.

Целью дисциплины является: усвоение студентами основ математического представления и преобразования информации в современных электронных устройствах и системах, изучение эффективных цифровых методов преобразования и анализа информации.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать: основы теории информации, математические модели сигналов; принципы разложения сигналов; свертки сигналов; частотное представление сигналов; принципы дискретизации и восстановление непрерывных сигналов; методы децимации и интерполяции информационных данных; передающие функции и частотные характеристики линейных систем; модуляцию и демодуляцию сигналов; классические цифровые преобразования информационных данных.

уметь: применять принципы теории информации к описанию моделей сигналов, определять параметры линейных систем регистрации и формирования сигналов и результатов наблюдений и выполнять классические преобразования сигналов; моделировать процессы регистрации данных и их обработки; оценивать корректность дискретизации данных и осуществлять их частотный анализ; оценивать информационные параметры сигналов и сообщений; выполнять анализ обработки сигналов с помощью программных пакетов общего и специального назначения;

владеть: приобретение практических навыков анализа и синтеза сигналов.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

– способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики методов и средств технических измерений в приборостроении (ОПК-3);

– способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-4);

– способен к построению математических моделей объектов исследования и выбору численного метода их моделирования, разработке нового или выбор готового алгоритма решения задачи (ПК-1).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 дисциплин (модулей) учебного плана.

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин базовой бакалаврской подготовки: «Математика», «Теория вероятностей и случайные процессы», «Теория электрических цепей».

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при изучении последующих дисциплин: «Электронные промышленные устройства», «Информационная электроника», при выполнении научно-исследовательской работы, прохождении производственной и преддипломной практик, прохождении государственной итоговой аттестации.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование темы (содержательных модулей)	Количество часов (очная /заочная форма)				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Лабор	Практ. (Семин.).	СР
Тема 1. Информация, сообщение, сигнал.	12/17	2/1	0/0	0/0	10/16
Тема 2. Модели детерминированных сигналов.	15/17	4/1	1/0	0/0	10/16
Тема 3. Модели случайных сигналов.	16/17	4/1	2/0	0/0	10/16
Тема 4. Методы модуляции и демодуляции сигналов.	21/18	6/1	4/1	0/0	11/16
Тема 5. Дискретизация и квантование сигналов.	20/17	6/1	4/0	0/0	10/16
Тема 6. Цифровая обработка сигналов.	22/18	8/1	4/1	0/0	10/16
Тема 7. Информационные модели сигналов.	16/16	4/0	2/0	0/0	10/16
Контактная работа (дополнительная)	4/6				
Итого по видам занятий	122/120	34/6	17/2	0/0	71/112
Контроль	18/18				
ИТОГО:	144				

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

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

3.2. Лекции

Тема 1. Информация, сообщение, сигнал.

Содержание темы 1:

Предмет и метод теории информации. Информация и ее носители. Стуктурная схема информационной системы. Типы сообщений. Методы уплотнения каналов связи. Многоканальные системы.

Литература к теме 1: [2]

Тема 2. Модели детерминированных сигналов.

Содержание темы 2:

Классификация сигналов. Обобщенные характеристики детерминированных сигналов: среднее значение, средняя мощность, мощность переменной составляющей, ковариационные и корреляционные функции. Спектральное описание сигнала: моно и полигармонические сигналы; почти гармонические сигналы; переходные сигналы, преобразование Фурье и его свойства, спектральная плотность мощности переходного сигнала, ширина спектра сигнала. Связь между спектрами периодических сигналов и им соотвествующих переходных.

Литература к теме 2: [2, 3]

Тема 3. Модели случайных сигналов.

Содержание темы 3:

Основные характеристики случайных сигналов: ансамбль реализаций; параметры случайного сигнала, полученные осреднением по множеству. Стационарные и эргодические сигналы. Функция распределения плотности вероятности сигнала. Корреляционная функция и спектральная плотность мощности случайного сигнала.

Литература к теме 3: [2, 5]

Тема 4. Методы модуляции и демодуляции сигналов.

Содержание темы 4:

Методы модуляции сигналов; частотное уплотнение каналов связи. Амплитудная модуляция: спектр АМ сигнала; спектр средней мощности АМ-сигнала; методы повышения эффективности передачи информации при АМ. Представление гармонических функций в спектрах плотностей мощности и амплитуд. Условия безискаженной передачи АМ- сигналов. Частотная модуляция: спектр ЧМ сигнала. Методы получения ЧМ сигналов. Импульсные виды модуляции: спектр импульсного процесса-носителя; амплитудно-импульсная модуляция и ее спектр.

Демодуляция модулированных сигналов: демодуляция АИМ сигналов; демодуляция АМ сигналов; демодуляция ЧМ сигналов.

Литература к теме 4: [1, 2, 4]

Тема 5. Дискретизация и квантование сигналов.

Содержание темы 5:

Задачи и методы дискретизации. Частотный критерий отбора отсчетов. Корреляционный критерий отбора отсчетов. Выбор шага дискретизации по критерию среднеквадратичного отклонения.

Квантование сигналов: методы квантования; шум квантования и его статистические параметры и характеристики. Электронные устройства,

выполняющие квантование и дискретизацию сигналов.

Литература к теме 5: [2, 5]

Тема 6. Цифровая обработка сигналов.

Содержание темы 6

Цифровая обработка информации в современных инструментальных средств обработки сигналов. Цифровая передаточная функция: математическое описание передающей характеристики звена задержки во временной и частотной областях. Рекурсивный цифровой фильтр 1-го порядка. Основные структуры цифровых фильтров. Каскадное включение фильтров.

Моделирование цифровых фильтров типа КИХ: основные уравнения КИХ фильтров; фильтры типа КИХ первого порядка; фильтры типа КИХ второго порядка; расчет коэффициентов цифрового фильтра типа КИХ; полосовые и режекторные фильтры.

Моделирование цифровых фильтров типа БИХ: расчет коэффициентов цифрового фильтра типа БИХ; БИХ фильтры первого порядка; БИХ фильтры второго порядка. Сравнение цифровых фильтров типов КИХ и БИХ.

Литература к теме 6: [2, 4, 5]

Тема 7. Информационные модели сигналов.

Содержание темы 7

Методы определения количества информации. Информационные характеристики дискретных и непрерывных объектов. Принцип максимума энтропии. Определение количества информации по Хартли, ограничения Хартли. Количество информации по Шеннону. Количество информации как степень снятой неопределённости. Количество информации в непрерывных сообщениях.

Литература к теме 7: [2, 3, 4]

3.3 Практические (семинарские) занятия

В учебном плане не запланировано.

3.4. Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Объем, час. очн/ заочн	Литература
1	Исследование моделей детерминированных сигналов.	2/0	[2, 6]
2	Исследование моделей случайных сигналов	3/0	[2, 6]
3	Исследование амплитудно-модулированных сигналов.	2/1	[1, 6]
4	Исследование процессов дискретизации и квантования сигналов	2/0	[2, 6]
5	Исследования характеристик и параметров цифровых фильтров	6/1	[5, 6]
6	Исследование информационных характеристик сигналов.	2/0	[2, 6]
ИТОГО:		17/2	

3.5. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. очн/ заочн
1	Изучение лекционного материала	30/50
2	Подготовка к практическим занятиям	0/0
3	Подготовка к лабораторным работам	32/53
4	Выполнение курсового проекта	0/0
5	Выполнение курсовой работы	0/0
6	Выполнение индивидуального задания	9/9
ИТОГО:		71/112

3.5. Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Курсовой работы по дисциплине учебным планом не предусмотрено.

Тематика индивидуального задания связана с самостоятельным выполнением расчетной работы по темам дисциплины, которые рассматриваются на лекциях и изучаются студентом самостоятельно [8].

Объем учебной нагрузки при выполнении индивидуального задания –9 часов.

Рекомендуемый объем пояснительной записки по индивидуальному заданию – не более 12 страниц формата А4 (210×297 мм).

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 быстроте 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. Спектральное описание гармонических сигналов.
2. Спектральное описание переходных сигналов.
3. Средняя мощность периодических сигналов и ее распределение по частотному диапазону.
4. Почти гармонические сигналы и их описание.
5. Теорема Релея об определении средней мощности сигнала.
6. Ширина спектра сигнала и методы ее определения.
7. Связь между спектрами периодических сигналов и им соотвествующих переходных.
8. Определение статистических параметров и характеристик случайных сигналов осреднением по множеству.
9. Случайные сигналы: стационарные, условия стационарности; эргодические сигналы, эргодическая гипотеза.
10. Случайные стационарные сигналы: определение функции плотности распределения вероятности мгновенных значений сигнала; определение спектральной плотности средней мощности.
11. Спектральная плотность средней мощности сигнала и ее связь с другими статистическими параметрами и характеристиками случайного стационарного сигнала.
12. Белый шум и его статистические характеристики.
13. Прохождение белова шума через электронную систему с ограниченной полосой пропускания. Спектр и корреляционная функция выходного сигнала.
14. Спектральное представление АМ-сигналов при гармонических информационных функциях.
15. Методы повышения эффективности передачи информации при амплитудной модуляции сигналов.
16. Спектральное представление ЧМ-сигналов при гармонических информационных функциях.
17. Спектральное представление АИМ-сигналов при гармонических информационных функциях.

18. Демодуляция АИМ–сигналов.
19. Демодуляция ЧМ–сигналов.
20. Демодуляция АМ–сигналов.
21. Частотный критерий отбора отсчетов
22. Корреляционный критерий отбора отсчетов
23. Выбор шага дискретизации по критерию среднеквадратичного отклонения.
24. Способы квантования сигналов
25. Шум квантования и его статические характеристики
26. Спектральное представление дискретного сигнала
27. Математическое описание передающей характеристики звена задержки в временной области и частотной областях
28. АФЧХ цифрового КИХ фильтра низких частот первого порядка
29. Разностное уравнение цифрового КИХ фильтра низких частот первого порядка
30. АФЧХ цифрового КИХ фильтра высоких частот первого порядка
31. Разностное уравнение цифрового КИХ фильтра высоких частот первого порядка
32. Фильтры типа КИХ 2-го порядка низких частот
33. Фильтры типа КИХ 2-го порядка высоких частот
34. Полосовой заграждающий фильтр 2-го порядка
35. БИХ фильтры первого порядка
36. БИХ фильтры второго порядка
37. Энтропия дискретных объектов
38. Энтропия непрерывных объектов
39. Определение количества информации в сообщениях по Хартли и Шеннону
40. Определение количество информации в сообщениях как степень снятой неопределённости

Примеры экзаменационных задач.

1. Разложить в ряд Фурье периодическую последовательность прямоугольных импульсов с параметром $U_0 = 2{,}5$ *В*, $\tau_0 = 2$ *мс*, $T_0 = 10$ *мс*.
Построить амплитудный спектр сигнала.

2. Бинарный канал связи с шумами задан совместными вероятностями $p(x, y)$ появления двоичных символов на входе канала x_i и выходе y_j. Определить среднее количество информации, содержащееся в одном символе на выходе канала связи $J(y) = J(x, y)$.

$$p(x,y) = \begin{array}{c|cc|} & y_0 & y_1 \\ x_0 & 0{,}5 & 0 \\ x_1 & 0{,}1 & 0{,}4 \end{array}.$$

Пример экзаменационного билета

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

Уровень ВПО: бакалавриат
Направление подготовки: 12.03.01 Приборостроение
Направленность (профиль): Информационно-измерительная техника и технологии
Семестр: **6**
Учебные дисциплины: Теория информации и обработки сигналов

Экзаменационный билет № 2

1. Корреляционный критерий отбора отсчетов
2. Задача 1.
3. Задача 2.

Утверждено на заседании кафедры «Электронная техника»
Протокол № 6 от 15.01.2021 г.
Зав. кафедрой _____ М.Г.Хламов
Экзаменатор _____ М.Г.Хламов

КРИТЕРИИ
оценивания экзаменационной работы
по дисциплине «Теория информации и обработки сигналов»
для обучающихся по направлению 12.03.01 Приборостроение
Направленность (профиль) – Информационно-измерительная техника и технологии

Экзамен проводится письменно по билетам. Билет содержит три задания: один теоретический вопрос и две задачи, каждое задание требует конкретного ответа. При необходимости отвечающий должен сопроводить написанное поясняющей схемой (рисунком).

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

Правильный ответ на теоретический вопрос оценивается в десять баллов. Если ответ не полный, то он оценивается в пять баллов. При отсутствии правильного ответа на поставленный вопрос обучающийся получает ноль баллов. Правильное решение каждой из задач оценивается в двадцать баллов. Если ответ не полный, то он оценивается в десять баллов. При отсутствии решения задачи 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.

Утверждено на заседании кафедры электронной техники,
протокол № ___ от __.___.20___ г.
Заведующий кафедрой _____ Хламов М.Г.

4.3 Критерии оценивания

Оценивание уровня освоения студентом учебного материала дисциплины

«Теория информации и обработки сигналов» производится в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации (семестрового контроля).

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

Выполнение лабораторных работ с защитой отчёта, выполнение индивидуального задания (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	Задание выполнено правильно, решения обоснованы, приведен анализ полученного результата
	3	Задание выполнено в целом правильно, проектные решения не всегда обоснованы, возникли трудности в объяснении полученных результатов
Итого по лабораторным работам (максимально возможное)	**30**	Из расчёта 6 лабораторных работ на 34 аудиторных занятий. Оценивается выполнение заданий по каждой лабораторной работе.
Выполнение индивидуального задания	**20**	При выполнении задания приняты правильные проектные решения, изложение материала аргументированное, последовательное, работа оформлена грамотно
	10	Задание выполнено в целом правильно, проектные решения не всегда обоснованы, имеются замечанию по оформлению работы
ИТОГО:	**50**	Максимально возможное
Для студентов заочной формы обучения		
Выполнение контрольной работы (индивидуального задания)	**50**	При выполнении задания приняты правильные проектные решения, изложение материала аргументированное, последовательное, работа оформлена без замечаний
	25	Задание выполнено в целом правильно, но проектные решения не всегда обоснованы, имеются замечания по оформлению.
ИТОГО:	**50**	Максимально возможное

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового экзамена. Форма проведения экзамена – письменная. Экзаменационный билет включает в себя три задания: один теоретический вопрос и две задачи, каждое задание требует конкретного ответа. При необходимости отвечающий должен сопроводить написанное поясняющей схемой (рисунком).

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).

Правильный ответ на теоретический вопрос оценивается в десять баллов. Если ответ не полный, то он оценивается в пять баллов. При отсутствии правильного ответа на поставленный вопрос обучающийся получает ноль баллов. Правильное решение каждой из задач на оценивается в двадцать баллов. Если ответ не полный, то он оценивается в десять баллов. При отсутствии решения задачи обучающийся получает ноль баллов.

Таблица 2 – Распределение баллов по семестровому экзамену

Форма контроля		Максимально возможное количество баллов
Ответ на вопросы экзаменационного билета	вопрос 1	10
	задача 1	20
	задача 2	20
		50

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-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.

4.4 Пример текущего опроса на лабораторных работах

На примере лабораторной работы «Исследования характеристик и параметров цифровых фильтров»:

1. Что такое цифровой фильтр и его место в системе цифровой обработки измерительной информации?
2. Что такое цифровая передающая функция?
3. Приведите математическое описание цифровой передающей функции во временной и частотной областях.
4. Приведите математическое описание рекурсивного цифрового фильтра 1-го порядка во временной и частотной областях.
5. Приведите график и математическое описание во временной области переходной характеристики цифрового фильтра при скачкообразном изменении входного сигнала.
6. Приведите амплитудно-частотную характеристику и ее математическое описание цифрового фильтра при $\beta_1 = -0{,}75$.
7. Какие фильтры называют гребенчастыми или фильтрами типа КИХ?
8. Приведите основные уравнения цифровых фильтров типа КИХ.
9. Приведите структуру и математическое описание цифрового фильтра низких частот/интерполятор 1-го порядка типа КИХ.
10. Приведите структуру та математическое описание цифрового фильтра высоких частот/дифференциатор 1-го порядка типа КИХ.

5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

I Основная литература

1. Умняшкин, С. В. Основы теории цифровой обработки сигналов : учебное пособие / С. В. Умняшкин. — Москва :Техносфера, 2016. — 528 с. — ISBN 978-5-94836-424-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/58892.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Новиков, П. В. Цифровая обработка сигналов : учебно-методическое пособие / П. В. Новиков. — Саратов : Вузовское образование, 2018. — 75 с. — ISBN 978-5-4487-0286-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/76797.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Горячкин, О. В. Теория информации и кодирования. Часть 1. Теория потенциальной помехоустойчивости : учебное пособие / О. В. Горячкин. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017.

— 94 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/77235.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

I Дополнительная литература

4. Иванова, В. Е. Цифровая обработка сигналов и сигнальные процессоры : учебное пособие / В. Е. Иванова, А. И. Тяжев ; под редакцией А. И. Тяжев. — 2-е изд. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 253 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/75425.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Мирзоев, М. С. Основы математической обработки информации : учебное пособие / М. С. Мирзоев. — Москва : Прометей, 2016. — 316 с. — ISBN 978-5-906879-01-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/58165.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

6. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Теория информации и обработки сигналов» [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлениям подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» и 12.03.01 «Приборостроение»/ ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. электронной техники; сост. М.Г. Хламов – Донецк: ДОННТУ, 2021. –Систем. требования: ZIP-архиватор. – Загл. с титул. экрана. (доступ через личный кабинет студента)

7. Методические рекомендации к самостоятельной работе студентов по дисциплине «Теория информации и обработки сигналов» [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлениям подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» и 12.03.01 «Приборостроение» / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. электронной техники; сост. М.Г. Хламов – Донецк: ДОННТУ, 2021. – Систем. требования: ZIP-архиватор. – Загл. с титул. экрана. (доступ через личный кабинет студента)

8. Методические рекомендации к выполнению контрольной работы по дисциплине «Теория информации и обработки сигналов» [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлениям подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» и 12.03.01 «Приборостроение»/ ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. электронной техники; сост. М.Г. Хламов – Донецк: ДОННТУ, 2021. –Систем. требования: ZIP-архиватор. – Загл. с титул. экрана. (доступ через личный кабинет студента)

Электронно-информационные ресурсы

1 ЭБС ДОННТУ – http://donntu.org/library.

2 ЭБС IPR SMART - http://www.iprbookshop.ru/.

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Материально-техническое оснащение аудиторий:

Аудитории для проведения лекционных занятий.

Лекционная аудитория № 8.807, учебный корпус 8, для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная:

– специализированная мебель: (доска аудиторная, парты, демонстрационные стенды);

– мультимедийное оборудование: стационарный компьютер на базе Penttium4-2.8., мультимедийный проектор Epson, экран. 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).

Аудитории для проведения лабораторных работ.

Учебная лаборатория (компьютерный класс № 8.710, учебный корпус 8, для проведения занятий лабораторного типа и практических занятий, курсового проектирования (с возможностью подключения к сети «Интернет»), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенный:

– специализированная мебель: доска аудиторная, столы, стулья;

– оборудование: компьютеры Celeron-2,4 – 10 шт., AMD Sempron 2200-1,67 – 1 шт., Pentium4-2,66 – 1 шт., учебно-отладочный стенд EV8031/AVR – 5 шт.; течеискатель горючих газов - 1шт.; газоанализаторы - ШИ-11 – 2 шт; радиометр - СРП-88 – 1 шт.; дозиметр - “Стора-ТУ” – 1 шт.; вибротестер - ВТ-1М – 1 шт.; индикатор вибродиагностический – 1 шт.; толщиномер ультразвуковой - ТТ-100 – 1 шт.; твердомер динамический - ТН-130 – 1 шт.; измеритель слойности поверхности - TR100 – 1 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); GNU Octave-6.1.0 (общественная лицензия).

7.2 Помещения для самостоятельной работы:

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.

– программное 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).