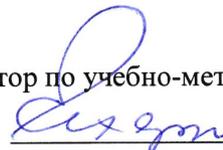


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
ИНКЛЮЗИВНОГО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО ЭКОНОМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

КАФЕДРА ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической работе



Е.С. Сахарчук

«27» 04 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цифровая обработка сигналов

образовательная программа направления подготовки 09.03.01 «Информатика и
вычислительная техника»
шифр, наименование

Направленность (профиль)

Программное обеспечение вычислительной техники и информационных систем

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения очная

Курс 2 семестр 4

Москва 2022

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования направления (специальности) 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 929 от «19» сентября 2017 г. Зарегистрировано в Минюсте России «10» октября 2017 г. № 48489

Разработчики рабочей программы:

МГГЭУ, доцент кафедры цифровых технологий

место работы, занимаемая должность

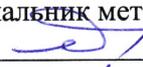
 Перепелкина Ю.В. 14.03 2022 г.
подпись Ф.И.О. Дата

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры цифровых технологий
(протокол № 4 от «21» 03 2022 г.)

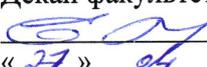
на заседании Учебно-методического совета МГГЭУ
(протокол № 1 от «27» 04 2022 г.)

СОГЛАСОВАНО:

Начальник учебно-методического управления
 И.Г. Дмитриева
«27» 04 2022 г.

Начальник методического отдела
 Д.Е. Гапеенок
«27» 04 2022 г.

Заведующий библиотекой
 В.А. Ахтырская
«27» 04 2022 г.

Декан факультета ПМий
 Е.В.Петрунина
«27» 04 2022 г.

Содержание

- 1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**
- 3. ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ**
- 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**
- 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**
- 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**
- 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**
- 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

1.1. Цели и задачи освоения учебной дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины: выяснение роли и значения цифровой обработки сигналов в приеме и передаче информации, особенностей и преимуществ цифрового представления сигналов, изучение алгоритмов цифровых преобразований, реализация цифровой обработки в телекоммуникационных, информационно-измерительных и радиофизических системах и ее применение в различных областях науки, техники и производства.

Задачи:

- Иметь представление о различных подходах, используемых при создании современных ЭВМ; принципах написания программ на языке ассемблера; основах построения ЭВМ различной архитектуры на конкретных примерах; об основных принципах архитектуры современных ЭВМ;
- Уметь выбирать оптимальные архитектуры ЭВМ и разрабатывать простые программы на языке ассемблера.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика» (бакалавриат).

Учебная дисциплина «Цифровая обработка сигналов» относится к обязательной части блока дисциплин (модулей). Изучение учебной дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных студентами при изучении предшествующих курсов: «Основы информатики», «Алгоритмизация и программирование». Изучение учебной дисциплины необходимо для освоения таких дисциплин, как «Микропроцессорные системы», «Проектирование информационных систем», «Технологии программирования», «Теория формальных языков и методов компиляции» и производственной практики «Технологическая (проектно-технологическая)».

Настоящая дисциплина относится к вариативной части (Б1.В.ДВ) в образовательной программе направления 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника». Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах: Математический анализ, Информатика и программирование, Дискретная математика. Для освоения учебной дисциплины, студенты должны владеть знаниями и компетенциями по следующим дисциплинам: Дифференциальное и интегральное исчисление, Линейная алгебра и аналитическая геометрия, Теория функций комплексной переменной, Основы программирования. Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин: Микроконтроллерные системы, Функциональные узлы и компоненты робототехнических систем.

1.3. Требования к результатам освоения учебной дисциплины (модуля)

Процесс освоения учебной дисциплины направлен на формирование у обучающихся следующих компетенций:

| Код компетенции | Содержание компетенции | Индикаторы достижения компетенции |
|-----------------|---|--|
| ПК-1 | Способен разрабатывать компоненты системных программных продуктов и программное обеспечение | <p>ОПК-1.1. Программные шаблоны; метрики и риски тестирования; базовые понятия качества программного продукта и качества процесса разработки программного обеспечения; основные концепции и атрибуты качества программного обеспечения (надежности, безопасности, удобства использования); функциональные характеристики применения программного обеспечения.</p> <p>ОПК-1.2. реализовывать программные продукты на языках программирования высокого уровня; описывать архитектуру программного средства включая выделение: функциональных компонентов и модулей, структур данных, внешних и внутренних интерфейсов; применять соответствующие программные или аппаратные архитектурные решения; использовать модели данных; анализировать и оценивать архитектуру на предмет атрибутов качества.</p> <p>ОПК-1.3. навыками планирования процесса разработки программного продукта; навыками задания функциональных рамок подсистем; навыками определения наиболее значимых критериев качества программного продукта.</p> |

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2.1. Объем учебной дисциплины (модуля).

Объем дисциплины «Цифровая обработка сигналов» составляет 3 зачетных единиц/108

| Вид учебной работы | Всего, часов | Очная форма |
|--|--------------------------|--------------------------|
| | | Курс, часов |
| | Очная форма | 1 курс |
| Аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего в том числе: | 108 | 108 |
| Лекции | 20 | 20 |
| В том числе, практическая подготовка (ЛПП) | | |
| Практические занятия | 44 | 44 |
| В том числе, практическая подготовка (ПЗПП) | | |
| Лабораторные занятия | | |
| В том числе, практическая подготовка (ЛРПП) | | |
| Самостоятельная работа обучающихся | 44 | 44 |
| В том числе, практическая подготовка (СРПП) | | |
| Промежуточная аттестация (подготовка и сдача), всего: | | |
| Контрольная работа | | |
| Курсовая работа | | |
| Зачет | 4 | 4 |
| Экзамен | | 108 |
| Итого: Общая трудоемкость учебной дисциплины (в часах, зачетных единицах) | 108 часов (3 з.е.) | 108 часов (3 з.е.) |

часов:

2.2. Содержание разделов учебной дисциплины (модуля)

| № п/п | Наименование раздела (темы) | Содержание раздела (тематика занятий) | Формируемые компетенции (индекс) |
|-------|--|--|----------------------------------|
| 1 | Введение в цифровую обработку сигналов | Анализ сигналов, аналоговые системы, дискретные сигналы, дискретные системы, спектральный анализ, проектирование дискретных фильтров. | ПК-1 |
| 2 | Основы анализа сигналов | Ряд Фурье, примеры разложения в ряд Фурье. преобразование Фурье, свойства преобразования Фурье; эффект Гиббса; анализ Фурье неинтегрируемых сигналов. Анализ сигналов в программе MathCAD. | ПК-1 |
| 3 | Периодическая дискретизация | Периодическая дискретизация, неоднозначность представления сигналов в частотной области, дискретизация низкочастотных сигналов. | ПК-1 |
| 4 | Дискретное преобразование Фурье. | Представление комплексных чисел, тождество Эйлера, квадратурные сигналы.: представление действительных сигналов вращающимися векторами, понятие отрицательной частоты, квадратурные сигналы в частотной области. | ПК-1 |

2.3. Разделы дисциплины и виды занятий

Очная форма обучения

| № п/п | Наименование раздела (темы) | Аудиторная работа | | Внеауд. работа | Объем в часах |
|-----------|-----------------------------|-------------------|------------------------|-------------------|-----------------|
| | | Л | ПЗ/ЛР | | |
| | | в том числе, ЛПП | в том числе, ПЗПП/ЛРПП | в том числе, СРПП | в том числе, ПП |
| 4 семестр | | | | | |

| | | | | | |
|----|--|----|----|----|-----|
| 1. | Введение в цифровую обработку сигналов | 5 | 10 | 10 | 25 |
| 2. | Основы анализа сигналов | 5 | 10 | 10 | 25 |
| 3. | Периодическая дискретизация | 5 | 10 | 10 | 25 |
| 4. | Дискретное преобразование Фурье. | 5 | 14 | 14 | 33 |
| | Зачет с оценкой | 1 | | | |
| | <i>Итого:</i> | 20 | 44 | 44 | 108 |
| | <i>В том числе III:</i> | | | | |
| | <i>Всего:</i> | 20 | 44 | 44 | 108 |
| | <i>В том числе III:</i> | | | | |

2.4. План самостоятельной работы обучающегося по дисциплине (модулю)

Очная форма обучения

| № | Название разделов и тем | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|---|--|-----------------------------|--------------|-------------------------|----------------|
| 1 | Введение в цифровую обработку сигналов | Работа с источниками | 10 | ПК-1 | Устный опрос |
| 2 | Основы анализа сигналов | Работа с источниками | 10 | ПК-1 | Устный опрос |
| 3 | Периодическая дискретизация | Работа с источниками | 10 | ПК-1 | Устный опрос |
| 4 | Дискретное преобразование Фурье. | Работа с источниками | 14 | ПК-1 | Устный опрос |

3. ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом индивидуальных психофизических особенностей, а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида.

Для получения обучающимися, имеющими ограниченные физические возможности, качественного образования должны выполняться следующие важные условия:

обучающийся должен иметь возможность беспрепятственно посещать образовательное учреждение и использовать в своём обучении дистанционные образовательные технологии.

Для обучения и контроля обучающихся с нарушениями координации движений предусмотрено проведение тестирования с использованием компьютера.

Во время аудиторных занятий обязательно использование средств обеспечения наглядности учебного материала с помощью мультимедийного проектора. Скорость изложения материала должна учитывать ограниченные физические возможности студентов.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение дисциплины для организации самостоятельной работы студентов (содержит перечень основной литературы, дополнительной литературы, программного обеспечения и Интернет-ресурсы).

В распоряжении преподавателей и обучающихся имеется основное необходимое материально-техническое оборудование, Интернет-ресурсы, доступ к полнотекстовым электронным базам, книжный фонд библиотеки Московского государственного гуманитарно-экономического университета.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях самостоятельной работе обучающихся не предусмотрены.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

6.1. Организация входного, текущего и промежуточного контроля обучения

Входное тестирование – не предусмотрено

Текущий контроль – опрос, тестирование.

Промежуточная аттестация – зачет с оценкой

6.2. Тематика рефератов, проектов, творческих заданий, эссе и т.п.

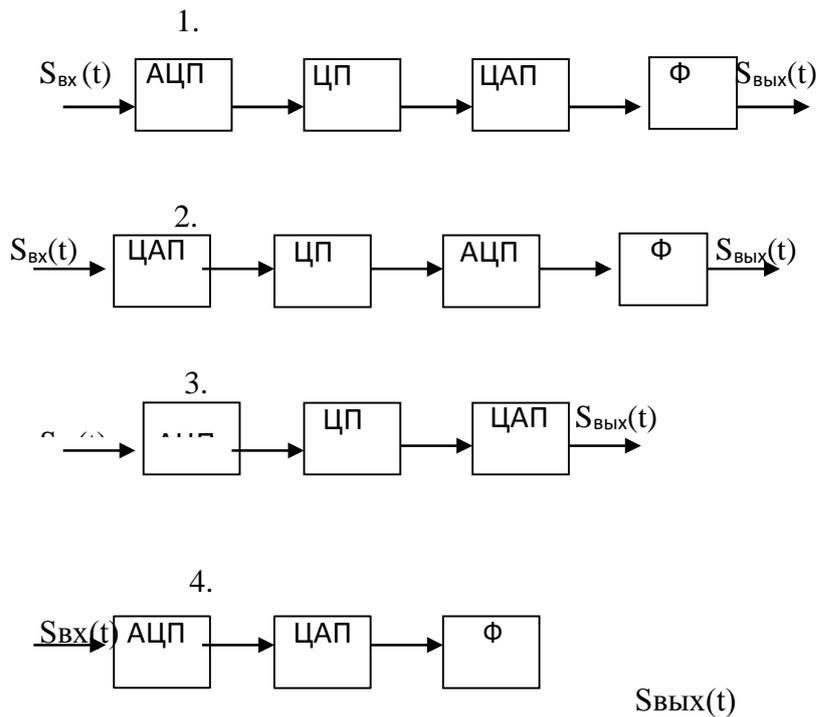
6.4. Пример теста

1) Как определяется детерминированный сигнал?

- Значение этого сигнала в любой момент времени определяется точно.
- В любой момент времени этот сигнал представляет собой случайную величину, которая принимает конкретное значение с некоторой вероятностью.
- В любой момент времени этот сигнал представляет собой не случайную величину, которая принимает конкретное значение с некоторой вероятностью.

- Значение этого сигнала нельзя определить точно в любой момент времени.
- 2) Какими параметрами определяется гармонический сигнал?
- Амплитудой A и частотой ω .
 - Амплитудой A и начальной фазой φ .
 - Амплитудой A , частотой ω и начальной фазой φ .
 - Частотой ω и начальной фазой φ .
- 3) Какие условия Дирихле должен удовлетворять ряд Фурье что бы разложение существовало?
- Не должно быть разрывов второго рода и число экстремумов должно быть конечным.
 - Не должно быть разрывов второго рода, число разрывов первого рода должно быть конечным и число экстремумов должно быть конечным.
 - Не должно быть разрывов второго рода и число разрывов первого рода должно быть конечным.
 - Число разрывов первого рода должно быть конечным и число экстремумов должно быть конечным.
- 4) Чему равна спектральная плотность мощности белого шума?
1. $W(\omega) = 0$
 2. $W(\omega) = 1$
 3. $W(\omega) = \text{const}$
 4. $W(\omega) = \infty$
- 5) Если в аналоговой системе произвольная задержка подаваемого на вход сигнала приводит лишь к такой же задержке выходного сигнала, не меняя его формы, система называется?
- Стационарной.
 - Не стационарной.
 - Параметрической.
 - Системой с переменными параметрами.
- 6) Импульсная характеристика это: ?
- Отклик на воздействие δ -функции.
 - Отклик на воздействие в виде функции Хевисайда.
 - Отклик на воздействие в виде прямоугольного импульса.
 - Передаточная функция.
- 7) Процесс преобразования аналогового сигнала в последовательность значений, называется?
- Квантование сигнала по уровню.
 - Получение цифрового сигнала.
 - Дискретизацией сигнала.
 - Модуляцией сигнала.

8) Схема цифровой обработки сигнала?



9) Z- преобразование имеет свойства?

- Нелинейность.
- Цикличность.
- Линейность, задержка, свёртка.
- Сопряжённость.

10) Как ие бывают формы дискретных фильтров?

- Каноническая, транспонированная, последовательная, эллиптическая.
- Каноническая, балансная, параллельная, эллиптическая.
- Транспонированная, последовательная, параллельная, каскадная.
- Каноническая, транспонированная, последовательная, параллельная.

11) При обработке сигналов приходится увеличивать или уменьшать частоту дискретизации сигналов. Что производит функция передискретизации?

- Повышает частоту дискретизации в целое число раз.
- Изменение частоты дискретизации в произвольное число раз.
- Понижение частоты дискретизации в целое число раз.
- повышение частоты дискретизации в произвольное число раз.

12) Дискретное преобразование Фурье используется для?

- Корреляционного анализа.
- Анализа предельных циклов.
- Спектрального анализа.
- Квантового анализа.

- 13) Какое свойство не относится к дискретному преобразованию Фурье?
- Линейность.
 - Круговая свёртка.
 - Задержка.
 - Симметрия.
- 14) Какой из вариантов вывода идеи быстрого преобразования Фурье является ложным?
- БПФ не является приближенным алгоритмом.
 - Применение БПФ имеет смысл, если число элементов в анализируемой последовательности является степенью числа 2.
 - Алгоритм БПФ не предназначен для одновременного расчёта всех спектральных отсчётов $X(n)$.
 - Алгоритм БПФ предназначен для одновременного расчёта всех спектральных отсчётов $X(n)$.
- 15) Какой метод относится к авторегрессионному спектральному анализу?
- Метод Берга.
 - Метод Уэлча.
 - Параметрический метод.
 - Непараметрический метод.
- 16) Эффекты, связанные с конечной разрядностью представления чисел квантования в цифровых системах разделяются на категории. Какой из вариантов не относится к ним?
- Шум квантования, возникает при аналого-цифровом преобразовании.
 - Искажение характеристик.
 - Переполнение разрядной сетки.
 - Округление промежуточных результатов вычисления.
- 17) Для формирования случайных сигналов служат какие функции?
- Равномерное и нормальное распределение.
 - Нормальное и быстрое распределение.
 - Равномерное и быстрое распределение.
 - Равномерное и распределение с заданной точностью.
- 18) Ряд Фурье справедлив для:
- Не периодического сигнала.
 - Периодического сигнала.
 - Аналитического сигнала.
 - Гармонического сигнала.
- 19) Корреляционная функция:
- Прямоугольная.
 - Не симметрична.
 - Треугольная.
 - Симметрична.

- 20) Случайные стационарные процессы, это случайные процессы у которых:
- Статистические характеристики, которых одинаковы во всех временных сечениях.
 - Статистические характеристики, которых различны в зависимости от временных сечений.
 - У которых, статистические характеристики стремятся к бесконечности.
 - Статистические характеристики, которых не могут принимать нулевые значения.
- 21) Линейная система устойчива, если:
- Если при нулевом сигнале выходной сигнал равен 1 при любых начальных условиях.
 - Если при нулевом сигнале выходной сигнал возрастает при любых начальных условиях.
 - Если при нулевом сигнале выходной сигнал затухает при любых начальных условиях.
 - Если при нулевом сигнале выходной сигнал стремится к бесконечности при любых начальных условиях.
- 22) Единичная импульсная функция является дискретным аналогом дельта-функции и представляет собой:
- Бесконечно узкий импульс с бесконечной амплитудой.
 - Одиночный отсчёт с единичным значением.
 - Сумму бесконечной геометрической прогрессии.
 - Отсчёты синусоиды с произвольной частотой и начальной фазой.
- 23) Как описывается линейная цепь в пространстве состояний?
1. $s'(t)=As(t)$.
 2. $s'(t)=Bs(t)$.
 3. $y(t)=Cs(t)+Dx(t)$.
 4. $s'(t)=As(t)+Bx(t)$.

6.5. Курсовая работа

Не предусмотрено.

6.5. Вопросы к зачету с оценкой

1. Классификация сигналов.
2. Ряд Фурье.
3. Преобразование Фурье.
4. Дискретное преобразование Фурье.
5. Тождество Эйлера. Квадратурные сигналы.
6. Определения и свойства корреляционной функции. Взаимная корреляционная функция.
7. Связь между корреляционными функциями и спектрами сигналов. Корреляция дискретных сигналов.

8. Аналоговые и дискретные сигналы.
9. Аналого-цифровое и цифро-аналоговое преобразование.
10. Теорема Котельникова.
11. Дискретизация низкочастотных сигналов.
12. Восстановление сигнала по отсчетам.
13. Побочные эффекты квантования сигналов.
14. Неоднозначность представления сигналов в частотной области.
19. Способы описания дискретных систем.
20. Алгоритмы быстрого преобразования Фурье (БПФ).

6.6. Вопросы к экзамену

Не предусмотрено.

1. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

1. Гадзиковский, В. И. Цифровая обработка сигналов : учебное пособие / В. И. Гадзиковский. - Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2020. - 766 с. - ISBN 978-5-91359-117-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1858810>
2. Васильев, К. К. Теория электрической связи : учебное пособие / К. К. Васильев, В. А. Глушков, А. Г. Нестеренко. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 468 с. - ISBN 978-5-9729-0726-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1836494>
3. Гуров, В. В. Микропроцессорные системы : учебное пособие / В.В. Гуров. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 336 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/7788. - ISBN 978-5-16-009950-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1816816>

7.2. Дополнительная литература

1. Вадутов, О. С. Электроника. Математические основы обработки сигналов : учебник и практикум для вузов / О. С. Вадутов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 307 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-6551-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490314>
2. Цифровая обработка сигналов: Учебное пособие / Ролдугин С.В., Паринов А.В., Голубинский А.Н. - Воронеж: Научная книга, 2016. - 144 с. ISBN 978-5-4446-0908-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/923327>
3. Белов, Л. А. Радиоэлектроника. Формирование стабильных частот и сигналов : учебник для вузов / Л. А. Белов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 268 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14694-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/493222>
4. Огородников, И. Н. Микропроцессорная техника: введение в Cortex-M3 : учебное пособие для вузов / И. Н. Огородников. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 116 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08420-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492216>

5. Щепетов, А. Г. Преобразование измерительных сигналов : учебник и практикум для вузов / А. Г. Щепетов, Ю. Н. Дьяченко ; под редакцией А. Г. Щепетова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 270 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01177-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489762>

7.2. Программное обеспечение

1. Сетевой компьютерный класс, оснащенный современной техникой
2. Офисный программный пакет (например, Microsoft Office 2007 или более поздних версий).
3. Web-браузер Edge, Mozilla Firefox или Google Chrome
4. ПО для вывода на экран для проектора
5. Платформа Java.
6. Сетевой симулятор JavaNetSim.
7. Менеджер виртуальных машин VMware Player или VirtualBox.

Электронные ресурсы

1. Электронная библиотека «Знаниум»: <https://znanium.com/>
2. Электронная библиотека «Юрайт»: <https://urait.ru/>
3. Научная электронная библиотека «Elibrary.ru»: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| № | Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий | Перечень оборудования и технических средств обучения |
|---|---|--|
| 1 | Аудитория №402 | <p>11 компьютеров</p> <p>Системный блок 1: Процессор Intel(R) Core(TM) i5-4570 CPU @ 3.20GHz 8192 ОЗУ HDD Объем: 500 ГБ Монитор Benq G922HDA- 22 дюйма</p> <p>Системный блок 2: Процессор Intel(R) Core(TM) i5-4170 CPU @ 3.70GHz 4096 МБ ОЗУ; HDD Объем: 500 ГБ Монитор DELL 178FP</p> <p>Системный блок 3: Процессор Intel(R) Core(TM) i3-6100 CPU @ 3.70GHz 4096 МБ ОЗУ; SSD Объем: 120 ГБ Монитор Samsung 940NW Акустическая система 2.0 Интерактивная доска Smart Board</p> |

| | | |
|---|------------------|--|
| | | Проектор Epson EH-TW535W |
| 2 | Аудитория №403 | Системный блок: Процессор Intel® Pentium®Dual-Core E2180 2048 ОЗУ; 320 HDD Монитор АОС 2470W Проектор Epson EH-TW5300 с акустической системой |
| 3 | Аудитория №405 | Системный блок: Процессор Intel® Pentium®Dual-Core E2180 2048 ОЗУ; 320 HDD Монитор АОС 2470W Проектор Epson EH-TW5300 с акустической системой |
| 4 | Аудитория №302 | 11 компьютеров Системный блок: Процессор Intel(R) Core(TM) i3-2100 CPU @ 3.10GHz 4096 МБ ОЗУ; HDD Объем: 320 ГБ Монитор Acer P206HL - 20 дюймов Акустическая система Sven Интерактивная доска Smart Board Проектор Epson EH-TW535W |
| 5 | Аудитория №303 | Системный блок: Процессор Intel® Pentium®Dual-Core E5200 2048 ОЗУ; 320 HDD Монитор Samsung SyncMaster 940NW Акустическая система Sven Проектор Nec M260W |
| 6 | Аудитория №305 | Системный блок: Процессор Intel® Core™2 Duo E8500 2048 ОЗУ; 250 HDD Монитор Samsung SyncMaster 940NW Акустическая система Sven Проектор Nec M260W |
| 7 | Аудитория №306 | 12 компьютеров Системный блок: Процессор Intel(R) Core(TM) i5-2400 CPU @ 3.10GHz 8192 ОЗУ; HDD Объем: 500 ГБ Монитор DELL EX231W - 24 дюйма Интерактивная доска Elite Panaboard UB-T880W с акустической системой Проектор Epson EB-440W |
| 8 | Аудитория №308 | Системный блок: Процессор Intel(R) Core(TM) i5-2400 CPU @ 3.10GHz; 8192 ОЗУ HDD Объем: 500 ГБ Монитор DELL EX231W - 24 дюйма Интерактивная доска Elite Panaboard UB-T880W с акустической системой Проектор Epson EB-440W |
| 9 | Аудитория №2-120 | Системный блок: |

| | | |
|----|--|---|
| | | Процессор Intel® Core™2 Duo E8500 2048 ОЗУ\$ 250 HDD Монитор Samsung SyncMaster 940NW Акустическая система Sven Проектор Nec M260W |
| 10 | Аудитория №109 | 11 компьютеров Системный блок: Процессор Intel(R) Core(TM) i5-6400 CPU @ 2.70GHz 4096 МБ ОЗУ SSD Объем: 120 ГБ Монитор Philips PHL 243V5 - 24 дюйма Акустическая система Sven Интерактивная доска Smart Board Проектор Epson EH-TW535W |
| 11 | Аудитории № 309, 310, 311, 410, 411 | Проектор переносной Epson EB-5350 (1080p)– 1 шт. Экран переносной Digis 180x180 – 1 шт. Ноутбук HP ProBook 640 G3 (Intel Core i5 7200U, 4gb RAM, 250 SSD) – 1 шт. |

