

## Приложение 3 РПД Б1.В.ОД.7

**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»  
в г. Смоленске**

**УТВЕРЖДАЮ**

Зам. директора  
филиала ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»  
в г. Смоленске  
по учебно-методической работе  
В.В. Рожков  
« 31 » 08 2015 г.



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

## **МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЦИФРОВОЙ ТЕХНИКИ**

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

**Направление подготовки: 11.03.04 Электроника и наноэлектроника**

**Профиль подготовки: Промышленная электроника**

**Уровень высшего образования: бакалавриат**

**Нормативный срок обучения: 4 года**

**Смоленск – 2015 г.**

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

**Целью освоения дисциплины** является подготовка обучающихся к проектно-конструкторской и научно-исследовательской деятельности по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

**Задачами дисциплины** является изучение понятийного аппарата дисциплины, изучение математических моделей и теоретических положений логики, лежащих в основе принципов работы цифровой техники, привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач.

Дисциплина направлена на формирование общепрофессиональной компетенции ОПК-1 (способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики).

В результате изучения дисциплины студент должен:

### **Знать:**

- математические основы цифрового представления информации;
- математические и логические основы цифровых устройств;
- математические модели дискретных сигналов;
- математические основы и методы обработки дискретных сигналов.

### **Уметь:**

- составлять описание работы цифровых устройств с использованием логических функций и проводить их минимизацию;
- строить схемы цифровых устройств, реализующих заданные логические функции, на основе типовых логических элементов;
- вычислять основные параметры математических моделей дискретных сигналов;
- вычислять характеристики устройств, осуществляющих обработку дискретных сигналов на основе изученных методов.

### **Владеть:**

- понятийным аппаратом (тезаурусом) дисциплины для описания принципов работы цифровых устройств, сущности математических моделей цифровых сигналов и методов их обработки;
- методами обработки дискретных сигналов и математическими моделями, необходимыми для их реализации;
- математическим аппаратом, необходимым для описания дискретных сигналов и работы цифровой техники.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части образовательной программы подготовки бакалавров по профилю «Промышленная электроника», направлению бакалавриата 11.03.04 Электроника и наноэлектроника.

В соответствии с учебным планом по направлению бакалавриата 11.03.04 Электроника и наноэлектроника дисциплина базируется на следующих дисциплинах:

- математика (Б1.Б.5);
- физика (Б1.Б.6);
- математика 2 (Б1.В.ОД.3);
- методы математической физики (Б1.В.ОД.4);
- введение в электронику (Б1.В.ДВ.3.1);
- вопросы профессиональной ориентации в области электронной техники (Б1.В.ДВ.3.2).

Знания, умения и навыки, полученные студентами в процессе изучения дисциплины, являются базой для следующих дисциплин:

- схемотехника (Б1.Б.18);
- приемо-передающие электронные устройства (Б1.В.ОД.8);
- специальные вопросы схемотехники (Б1.В.ДВ.5.1);
- антенны и техника СВЧ (Б1.В.ДВ.5.2).
- основы микропроцессорной техники (Б1.В.ОД.11).

### 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

#### Аудиторная работа

Цикл	Б1	Семестр
Часть цикла	В ОД	
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.В.ОД.7	
Часов (всего) по учебному плану:	144	5 семестр
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	4	5 семестр
Лекции (ЗЕТ, часов)	0,5 (18 часов)	5 семестр
Практические занятия (ЗЕТ, часов)	1 (36 часов)	5 семестр
Объем самостоятельной работы по учебному плану (ЗЕТ, часов всего)	1,25 (45 часов)	5 семестр
Экзамен	1,25 (45 часов)	5 семестр

#### Самостоятельная работа студентов

Вид работ	Трудоёмкость, ЗЕТ, час
Изучение материалов лекций (лк)	0,5 (18 часов)
Подготовка к практическим занятиям (пз)	0,75 (27 часов)
Всего:	1,25 (45 часов)

### 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

#### 3 семестр

№ п/п	Темы дисциплины	Всего часов на тему	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость (в часах)			
			лк	пр	СРС	в т.ч. интеракт.
1.	Тема 1. Математические и логические основы цифровой техники.	33	6	12	15	-
2.	Тема 2. Математическое описание дискретных сигналов.	33	6	12	15	-
3.	Тема 3. Математические основы обработки дискретных сигналов.	33	6	12	15	-
<b>Всего по видам учебных занятий</b>			<b>18</b>	<b>36</b>	<b>45</b>	<b>4</b>

## Содержание по видам учебных занятий

### Тема 1. Математические и логические основы цифровой техники.

**Лекция 1.** Арифметические основы цифровой техники. Системы счисления. Представление двоичных чисел в формах с фиксированной и плавающей точкой.

**Лекция 2.** Логические функции. Основы алгебры логики. Способы представления логических функций.

**Лекция 3.** Минимизация логических функций. Карты Карно.

**Практическое занятие 1.** Системы счисления. Представление двоичных чисел в формах с фиксированной и плавающей точкой.

**Практическое занятие 2.** Арифметические операции в цифровых устройствах. Реализация сложения и вычитания в цифровых устройствах.

**Практическое занятие 3.** Реализация операций умножения и деления в цифровых устройствах.

**Практическое занятие 4.** Логические функции. Основы алгебры логики. Способы представления логических функций комбинационных цифровых устройств.

**Практическое занятие 5.** Реализация логических функций. Особенности построения логических цифровых устройств.

**Практическое занятие 6.** Минимизация логических функций. Карты Карно.

**Самостоятельная работа 1.** На самостоятельную работу 1 всего предусмотрено 15 часов.

В рамках самостоятельной работы 1 по изучению материала темы 1 осуществляется самостоятельная работа студента без преподавателя, в ходе которой осуществляется подготовка к лекциям и практическим занятиям. На самостоятельную работу студента без преподавателя для подготовки к аудиторным занятиям предусмотрено: 3 часа на подготовку к лекциям и 12 часов на подготовку к практическим занятиям. Студентами изучаются следующие вопросы:

- системы счисления;
- представление двоичных чисел в формах с фиксированной и плавающей точкой;
- арифметические операции в цифровых устройствах;
- логические функции;
- основы алгебры логики;
- способы представления логических функций;
- минимизация логических функций, карты Карно;
- реализация логических функций;
- особенности построения логических устройств.

**Текущий контроль.** Письменный контрольный опрос по изученному материалу проводится на практических занятиях. На шестой неделе обучения по результатам письменного контрольного опроса с учетом результатов предыдущих контрольных опросов студентам выставляются оценки за контрольную неделю.

### Тема 2. Математические модели дискретных и цифровых сигналов.

**Лекция 4.** Общая структура системы цифровой обработки аналоговых сигналов. Дискретные сигналы. Дискретизация и квантование аналоговых сигналов. Теорема Котельникова. Цифровые сигналы.

**Лекция 5.** Математические модели дискретных сигналов. Типовые дискретные последовательности. Представление дискретной последовательности в виде дискретной функции времени. Дискретное преобразование Лапласа. Z-преобразование. Свойства прямого Z-преобразования. Обратное Z-преобразование.

**Лекция 6.** Дискретное преобразование Фурье и его свойства. Быстрое преобразование Фурье.

**Практическое занятие 7.** Общая структура системы цифровой обработки аналоговых сигналов. Дискретные сигналы.

**Практическое занятие 8.** Дискретизация и квантование аналоговых сигналов. Теорема Котельникова. Цифровое кодирование сигнала.

**Практическое занятие 9.** Математические модели дискретных сигналов. Типовые дискретные последовательности. Представление дискретной последовательности в виде дискретной функции времени.

**Практическое занятие 10.** Дискретное преобразование Лапласа. Z-преобразование. Свойства прямого Z-преобразования. Обратное Z-преобразование.

**Практическое занятие 11.** Дискретное преобразование Фурье и его свойства.

**Практическое занятие 12.** Быстрое преобразование Фурье.

**Самостоятельная работа 2.** На самостоятельную работу 2 всего предусмотрено 15 часов.

В рамках самостоятельной работы 2 по изучению материала темы 2 осуществляется самостоятельная работа студента без преподавателя, в ходе которой осуществляется подготовка к лекциям, практическим занятиям и лабораторным работам. На самостоятельную работу студента без преподавателя для подготовки к аудиторным занятиям предусмотрено: 3 часа на подготовку к лекциям и 12 часа на подготовку к практическим занятиям. Студентами изучаются следующие вопросы:

- общая структура системы цифровой обработки аналоговых сигналов;
- дискретные сигналы;
- дискретизация и квантование аналоговых сигналов;
- теорема Котельникова;
- цифровое кодирование сигнала;
- типовые дискретные последовательности;
- представление дискретной последовательности в виде дискретной функции времени;
- дискретное преобразование Лапласа;
- Z-преобразование,
- свойства прямого Z-преобразования, обратное Z-преобразование;
- дискретное преобразование Фурье и его свойства;
- быстрое преобразование Фурье.

**Текущий контроль.** Письменный контрольный опрос по изученному материалу проводится на практических занятиях и на лабораторных работах. На двенадцатой неделе обучения по результатам письменного контрольного опроса с учетом результатов предыдущих контрольных опросов студентам выставляются оценки за контрольную неделю.

**Тема 3.** Математические основы обработки цифровых сигналов.

**Лекция 7.** Линейные дискретные системы (ЛДС). Математическое описание ЛДС разностным уравнением. Передаточная функция (ЛДС). Импульсная характеристика ЛДС. Амплитудно- и фазо-частотная характеристика ЛДС. Структурные схемы ЛДС.

**Лекция 8.** Рекурсивные цифровые фильтры (РЦФ). РЦФ первого порядка. РЦФ второго порядка. Реализация РЦФ. Расчет РЦФ по аналоговому прототипу.

**Лекция 9.** Нерекурсивные цифровые фильтры (НЦФ). НЦФ первого порядка. НЦФ второго порядка. Расчет НЦФ методом взвешивания. Расчет НЦФ методом разложения АЧХ в ряд Фурье. Реализация НЦФ.

**Практическое занятие 13.** Линейные дискретные системы (ЛДС). Математическое описание ЛДС разностным уравнением. Импульсная характеристика ЛДС.

**Практическое занятие 14.** Передаточная функция, амплитудно- и фазо-частотная характеристика ЛДС. Структурные схемы ЛДС.

**Практическое занятие 15.** Рекурсивные цифровые фильтры (РЦФ). РЦФ первого порядка.

**Практическое занятие 16.** РЦФ второго порядка. Реализация РЦФ. Расчет РЦФ по аналоговому прототипу.

**Практическое занятие 17.** Нерекурсивные цифровые фильтры (НЦФ). НЦФ первого порядка. НЦФ второго порядка.

**Практическое занятие 18.** Расчет НЦФ методом взвешивания. Реализация НЦФ.

**Самостоятельная работа 3.** На самостоятельную работу 3 всего предусмотрено 15 часов. В рамках самостоятельной работы 3 по изучению материала темы 3 осуществляется самостоятельная работа студента без преподавателя, в ходе которой осуществляется подготовка к лекциям и практическим занятиям. На самостоятельную работу студента без преподавателя для подготовки к аудиторным занятиям предусмотрено: 3 часа на подготовку к лекциям и 12 часов на подготовку к практическим занятиям. Студентами изучаются следующие вопросы:

- линейные дискретные системы (ЛДС);
- импульсная характеристика ЛДС;
- передаточная функция ЛДС;
- амплитудно- и фазо-частотная характеристика ЛДС;
- структурные схемы ЛДС;
- рекурсивные цифровые фильтры (РЦФ);
- РЦФ первого порядка;
- РЦФ второго порядка;
- реализация РЦФ;
- расчет РЦФ по аналоговому прототипу;
- Нерекурсивные цифровые фильтры (НЦФ);
- НЦФ первого порядка;
- НЦФ второго порядка.
- расчет НЦФ методом взвешивания;
- реализация НЦФ.

**Текущий контроль.** Письменный контрольный опрос по изученному материалу проводится на практических занятиях и на лабораторных работах.

**Промежуточная аттестация по дисциплине в третьем семестре:** экзамен.

Изучение дисциплины в пятом семестре заканчивается экзаменом. Экзамен проводится в соответствии с Положением о зачетной и экзаменационной сессиях в НИУ МЭИ и инструктивным письмом от 14.05.2012 г. № 21-23.

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для обеспечения самостоятельной работы разработаны: планы лекций и планы практических занятий, методические рекомендации по выполнению лабораторных работ. Указанные материалы размещены на электронных ресурсах кафедры.

## **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

### **6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования**

При освоении дисциплины формируются компетенция ОПК-1 (способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики).

Указанная компетенция формируется в соответствии со следующими этапами:

1. Формирование и развитие теоретических знаний, предусмотренных указанной компетенцией (лекционные занятия, самостоятельная работа студентов).
2. Приобретение и развитие практических умений, предусмотренных компетенцией (практические занятия, самостоятельная работа студентов).

3. Закрепление теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенцией, в ходе решения конкретных технических задач на практических занятиях, успешной сдачи экзаменов в пятом семестре.

## **6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описания шкал оценивания**

Сформированность компетенции в рамках освоения данной дисциплины оценивается по трехуровневой шкале:

- пороговый уровень является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;
- продвинутый уровень характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенции по завершении освоения дисциплины;
- эталонный уровень характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

При достаточном качестве освоения более 80% приведенных знаний, умений и навыков преподаватель оценивает освоение данной компетенции в рамках настоящей дисциплины на эталонном уровне, при освоении более 60% приведенных знаний, умений и навыков – на продвинутом, при освоении более 40% приведенных знаний, умений и навыков - на пороговом уровне. В противном случае компетенция в рамках настоящей дисциплины считается неосвоенной.

Уровень сформированности компетенции на различных этапах ее формирования в процессе освоения данной дисциплины оценивается в ходе текущего контроля успеваемости и представлено различными видами оценочных средств.

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции ОПК-1 преподавателем оценивается содержательная сторона, качество устных и письменных ответов, активное участие в диалоговом общении в рамках лекционных занятий, устные и письменные ответы студента на вопросы при текущем контроле и контрольных опросах на практических занятиях и при проведении лабораторных работ.

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции ОПК-1 принимается во внимание **знание** обучающимися:

- математических основ цифрового представления информации;
- математических и логических основ работы цифровых устройств;
- математических моделей дискретных сигналов;
- математических основ и методов обработки дискретных сигналов.

наличие **умений**:

- использовать математические модели и логические функции для описания работы цифровых устройств;
- строить схемы цифровых устройств, реализующих заданные логические функции, на основе типовых логических элементов;
- вычислять основные параметры математических моделей дискретных сигналов;
- вычислять характеристики устройств, осуществляющих обработку дискретных сигналов на основе изученных методов.

Навыки **владения**:

- понятийным аппаратом (тезаурусом) дисциплины для описания принципов работы цифровых устройств, сущности математических моделей цифровых сигналов и методов их обработки;
- методами обработки дискретных сигналов и математическими моделями, необходимыми для их реализации;
- математическим аппаратом, необходимым для описания дискретных сигналов и работы цифровой техники.

Критерии оценивания уровней сформированности компетенций ОПК-1 в процессе тестирования, как формы текущего контроля:

- 41%-59% правильных ответов соответствует пороговому уровню сформированности компетенций на данном этапе ее формирования;
- 60%-79% - продвинутому уровню;
- 80%-100% - эталонному уровню.

Оценивание уровня сформированности компетенций ОПК-1 также проводится в рамках письменных контрольных опросов, которые проводятся на практических занятиях.

Для оценивания уровня сформированности компетенции ОПК1 обучающимся соответственно изученному ранее материалу задается 2 вопроса из следующего перечня.

- системы счисления;
- представление двоичных чисел в формах с фиксированной и плавающей точкой;
- арифметические операции в цифровых устройствах;
- логические функции;
- основы алгебры логики;
- способы представления логических функций;
- минимизация логических функций, карты Карно;
- реализация логических функций;
- особенности построения логических устройств;
- - общая структура системы цифровой обработки аналоговых сигналов;
- дискретные сигналы;
- дискретизация и квантование аналоговых сигналов;
- теорема Котельникова;
- цифровое кодирование сигнала;
- типовые дискретные последовательности;
- представление дискретной последовательности в виде дискретной функции времени;
- дискретное преобразование Лапласа;
- Z-преобразование,
- свойства прямого Z-преобразования, обратное Z-преобразование;
- дискретное преобразование Фурье и его свойства;
- быстрое преобразование Фурье;
- линейные дискретные системы (ЛДС);
- импульсная характеристика ЛДС.
- передаточная функция ЛДС;
- амплитудно- и фазо-частотная характеристика ЛДС;
- структурные схемы ЛДС;
- рекурсивные цифровые фильтры (РЦФ);
- РЦФ первого порядка;
- РЦФ второго порядка;
- реализация РЦФ;
- расчет РЦФ по аналоговому прототипу;
- Нерекурсивные цифровые фильтры (НЦФ);
- НЦФ первого порядка;
- НЦФ второго порядка.
- расчет НЦФ методом взвешивания;
- реализация НЦФ.

Полный ответ на один вопрос соответствует пороговому уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования, полный ответ на один и частичный ответ на второй – продвинутому уровню; при полном ответе на два вопроса – эталонному уровню).

Сформированность уровня компетенции не ниже порогового является основанием для допуска обучающегося к промежуточной аттестации по данной дисциплине.

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине в третьем и четвертом семестрах является экзамен, оцениваемый по принятой в НИУ «МЭИ» четырехбалльной системе: "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно".

В зачетную книжку студента и выписку к диплому выносятся оценка зачета по дисциплине за пятый семестр.

### **6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

Учебные вопросы по формированию и развитию теоретических знаний, предусмотренных компетенцией ОПК-1, закрепленной за дисциплиной.

- системы счисления;
- логические функции;
- основы алгебры логики;
- способы представления логических функций;
- особенности построения логических устройств;
- общая структура системы цифровой обработки аналоговых сигналов;
- дискретные сигналы;
- дискретизация и квантование аналоговых сигналов;
- теорема Котельникова;
- цифровое кодирование сигнала;
- типовые дискретные последовательности;
- представление дискретной последовательности в виде дискретной функции времени;
- дискретное преобразование Лапласа;
- Z-преобразование,
- свойства прямого Z-преобразования, обратное Z-преобразование;
- дискретное преобразование Фурье и его свойства;
- быстрое преобразование Фурье;
- линейные дискретные системы (ЛДС);
- импульсная характеристика ЛДС.
- передаточная функция ЛДС;
- амплитудно- и фазо-частотная характеристика ЛДС;
- структурные схемы ЛДС;
- рекурсивные цифровые фильтры (РЦФ);
- РЦФ первого порядка;
- РЦФ второго порядка;
- реализация РЦФ;
- нерекурсивные цифровые фильтры (НЦФ);
- НЦФ первого порядка;
- НЦФ второго порядка;
- реализация НЦФ.

Вопросы по приобретению и развитию практических умений, предусмотренных компетенцией ОПК-3, закрепленной за дисциплиной.

- представление двоичных чисел в формах с фиксированной и плавающей точкой;
- арифметические операции в цифровых устройствах;
- минимизация логических функций, карты Карно;

- реализация логических функций;
- представление дискретной последовательности в виде дискретной функции времени;
- вычисление параметров дискретизации по теореме Котельникова;
- расчет НЦФ методом взвешивания;
- расчет РЦФ первого порядка;
- расчет РЦФ второго порядка;
- вычисление дискретного преобразования Лапласа;
- вычисление Z-преобразования,
- расчет РЦФ по аналоговому прототипу;
- расчет импульсной характеристики ЛДС.
- вычисление дискретного преобразования Фурье;
- вычисление быстрого преобразования Фурье.

Вопросы по закреплению теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенцией ОПК-1.

Вопросы к экзамену. **5 семестр.**

Теоретические вопросы:

- системы счисления;
- логические функции;
- основы алгебры логики;
- способы представления логических функций;
- особенности построения логических устройств;
- общая структура системы цифровой обработки аналоговых сигналов;
- дискретные сигналы;
- дискретизация и квантование аналоговых сигналов;
- теорема Котельникова;
- цифровое кодирование сигнала;
- типовые дискретные последовательности;
- представление дискретной последовательности в виде дискретной функции времени;
- дискретное преобразование Лапласа;
- Z-преобразование,
- свойства прямого Z-преобразования, обратное Z-преобразование;
- дискретное преобразование Фурье и его свойства;
- быстрое преобразование Фурье;
- линейные дискретные системы (ЛДС);
- импульсная характеристика ЛДС.
- передаточная функция ЛДС;
- амплитудно- и фазо-частотная характеристика ЛДС;
- структурные схемы ЛДС;
- рекурсивные цифровые фильтры (РЦФ);
- РЦФ первого порядка;
- РЦФ второго порядка;
- реализация РЦФ;
- нерекурсивные цифровые фильтры (НЦФ);
- НЦФ первого порядка;
- НЦФ второго порядка;
- реализация НЦФ.

Практические вопросы: - представление двоичных чисел в формах с фиксированной и плавающей точкой;

- арифметические операции в цифровых устройствах;
- минимизация логических функций, карты Карно;

- реализация логических функций;
- представление дискретной последовательности в виде дискретной функции времени;
- вычисление параметров дискретизации по теореме Котельникова;
- расчет НЦФ методом взвешивания;
- расчет РЦФ первого порядка;
- расчет РЦФ второго порядка;
- вычисление дискретного преобразования Лапласа;
- вычисление Z-преобразования,
- расчет РЦФ по аналоговому прототипу;
- расчет импульсной характеристики ЛДС.
- вычисление дискретного преобразования Фурье;
- вычисление быстрого преобразования Фурье.

#### **6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, изложены в методических рекомендациях по проведению лекционных и практических занятий, изучению учебного материала, заданного на самостоятельную работу, подготовке и проведению экзаменов.

### **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **а) основная литература**

1. Вальциферов, Ю.В. Информатика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.В. Вальциферов, В.П. Дронов; Международный консорциум "Электронный университет", Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, Евразийский открытый институт. — Электрон. текстовые дан. — М.: Евразийский открытый институт, 2005. — Ч. 1. Арифметические и логические основы ЭВМ. - 252 с. : табл., схем. - Режим доступа: URL <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93181>
2. Умняшкин С.В. Теоретические основы цифровой обработки и представления сигналов [Электронный ресурс]: Учебное пособие. — Электрон. текстовые дан. — М.: Техносфера, 2012 – 368 с. - Режим доступа: URL [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view&book\\_id=233733](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=233733)
3. . Муромцев Д.Ю. Анализ и синтез дискретных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие / Д.Ю. Муромцев, Е.Н. Яшин. — Электрон. текстовые дан. — Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2011. – 109 с. - Режим доступа: URL [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view&book\\_id=277910](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=277910)
4. Оппенгейм, А. Цифровая обработка сигналов [Электронный ресурс]/ А. Оппенгейм, Р. Шафер. — Электрон. текстовые дан. — 3-е изд., испр. - М. : Техносфера, 2012. - 1048 с. - (Мир радиоэлектроники). - Режим доступа: URL <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233730> (03.09.2015).
5. Судоплатов С.В. Дискретная математика [Электронный ресурс]: учебник / С.В. Судоплатов, Е.В. Овчинникова. — Электрон. текстовые дан. — 4-е изд. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2012. – 280 с. - Режим доступа: URL [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view&book\\_id=135675](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=135675)

#### **б) дополнительная литература**

1. Щетинин Ю.И. Анализ и обработка сигналов в среде MATLAB [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.И. Щетинин. — Электрон. текстовые дан. — Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2011. – 115 с. - Режим доступа: URL [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view&book\\_id=229142](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=229142)

2. Основы цифровой обработки сигналов : учеб. пособие для студ. по "Телекоммуникации" / А. И. Солонина, Д. А. Улахович, С. М. Арбузов, Е. Б. Соловьева .— 2-е изд. — СПб : БХВ-Петербург, 2005 .— 753 с. : ил. (29 экз. в библиотеке)

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимых для освоения дисциплины

1. Сайт «Цифровая обработка сигналов» (Российский научно-технический журнал)  
Режим доступа: <http://www.dsps.ru/>
2. Сайт «Литература по цифровой обработке сигналов»  
Режим доступа: <http://dsp-book.narod.ru/books.html>

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина предусматривает лекции каждую неделю, практические занятия раз в две недели. Изучение курса завершается экзаменом.

Успешное изучение курса требует посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Во время **лекции** студент должен вести краткий конспект.

Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта в тот же день после занятий. При этом необходимо пометить материалы конспекта, которые вызывают затруднения для понимания. При этом обучающийся должен стараться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если ему самостоятельно не удалось разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

Обучающемуся необходимо регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

**Практические (семинарские) занятия** составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Основная цель проведения практических (семинарских) занятий - формирование у студентов аналитического, творческого мышления путем приобретения практических навыков.

Методические указания к практическим (семинарским) занятиям по дисциплине наряду с рабочей программой и графиком учебного процесса относятся к методическим документам, определяющим уровень организации и качества образовательного процесса.

Содержание практических занятий фиксируется в РПД в разделе 4 настоящей программы.

Важнейшей составляющей любой формы практических занятий являются упражнения (задания). Основа в упражнении - пример, который разбирается с позиций теории, развитой в лекции. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности студентов - решение задач, графические работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи.

Практические занятия выполняют следующие задачи:

- стимулируют регулярное изучение рекомендуемой литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу;
- закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой;
- расширяют объём профессионально значимых знаний, умений, навыков;
- позволяют проверить правильность ранее полученных знаний;
- прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления;
- способствуют свободному оперированию терминологией;

- предоставляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов.

При подготовке к **практическим занятиям** необходимо просмотреть конспекты лекций и методические указания, рекомендованную литературу по данной теме; подготовиться к ответу на контрольные вопросы.

В ходе выполнения индивидуального задания практического занятия студент готовит отчет о работе. В отчет заносятся результаты выполнения каждого пункта задания (схемы, диаграммы (графики), таблицы, расчеты, ответы на вопросы пунктов задания, выводы и т.п.).

За 10 мин до окончания занятия преподаватель проверяет объём выполненной на занятии работы и отмечает результат в рабочем журнале.

Оставшиеся невыполненными пункты задания практического занятия студент обязан доделать самостоятельно.

После проверки отчета преподаватель может проводить устный или письменный опрос студентов для контроля усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия (студенты должны знать смысл полученных ими результатов и ответы на контрольные вопросы). По результатам проверки отчета и опроса выставляется оценка за практическое занятие.

При подготовке к **экзамену** в дополнение к изучению конспектов лекций, учебных пособий и слайдов, необходимо пользоваться учебной литературой, рекомендованной к настоящей программе. При подготовке к экзамену нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить по несколько типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

**Самостоятельная работа студентов (СРС)** по дисциплине играет важную роль в ходе всего учебного процесса. Методические материалы и рекомендации для обеспечения СРС готовятся преподавателем и выдаются студенту.

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

При проведении **лекционных** и практических занятий предусматривается использование систем мультимедиа, компьютерных учебников, интерактивных информационных систем и иных интернет ресурсов, а также информационных технологий, позволяющих моделировать и анализировать статистические закономерности,

Для автоматизации расчетов используется лицензионное программное обеспечение. Основным лицензионным программным продуктом является пакет MATLAB и табличный процессор Excel.

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

**Лекционные занятия** проводятся в аудиториях, оснащенных презентационной мультимедийной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

**Практические занятия** по данной дисциплине проводятся в компьютерном классе, оснащенном необходимой информационной базой и лицензионными программными продуктами.

Автор, к.т.н., доцент



Л.Л. Лямец

Зав. кафедрой, д.т.н., доцент



И.В. Якименко

Программа утверждена на заседании кафедры ЭиМТ филиала МЭИ в г. Смоленске от 14.05.2015 года, протокол №9.

Программа переутверждена в связи с изменением названия вуза на заседании кафедры ЭиМТ филиала МЭИ в г. Смоленске от 10.09.2015 года, протокол №1.