

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

**УТВЕРЖДАЮ**  
Зам. директора  
филиала ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»  
в г. Смоленске  
по учебно-методической работе  
**В.В. Рожков**  
2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ЦИФРОВОЙ СВЯЗИ**

---

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Направление подготовки: **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

Профиль подготовки: **Вычислительные машины, комплексы, системы и сети**

Уровень высшего образования: **бакалавриат**

Нормативный срок обучения: **5 лет**

Форма обучения: **заочная**

Смоленск – 2016 г.

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

**Целью освоения дисциплины.** является подготовка обучающихся к научно-исследовательской, проектной деятельности по направлению подготовки 09,03,01 "Информатика и вычислительная техника" посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков

**Задачами дисциплины** является изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач.

Дисциплина направлена на формирование следующих общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

ОК-7 «способностью к самоорганизации и самообразованию».

ОПК-2 «способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач»

ОПК-5 «способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий с учётом основных требований информационной безопасности».

ПК-3 «способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности»

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные темы дисциплины, сроки выполнения обязательных заданий, (ОК-7);

- названия математических пакетов для проведения расчётов и построения графиков (ОПК=2):

- требования по информационной безопасности при работе с Интернетом и другими источниками информации, способы поиска в Интернете учебной и научной литературы по темам дисциплины (ОПК-5);

- основные законы теории информации, методы и средства математического анализа для оценки переработки информации (ПК-3).

Уметь:

- планировать время самостоятельной работы для выполнения графика учебного процесса (ОК-7);

- применять по своему выбору математический пакет для выполнения расчётов по заданиям предусмотренных в изучаемом курсе (ОПК-2);

- работать с библиотечным каталогом, находить необходимые источники информации в сети Интернет по материалам курса (ОПК-5);

- формулировать задачи преобразования информации в математических терминах, прогнозировать результат расчёта (ПК-3)

Владеть:

- способностью планирования время, отводимое на самостоятельную работу, для планомерного выполнения графика обязательных работ по курсу (ОК-7);

- знаниями по корректному применению выбранного математического пакета для выполнения математических расчётов и графического представления информации в пределах учебного курса (ОПК-2);

- способностью по поиску необходимой информации в библиотеках и сети Интернет (ОПК-5);

- знаниями для суждения о методах и средствах оценки количества и качества преобразования информации (ПК-3).

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы и средства цифровой связи» в соответствии с учебным планом по соответствующему направлению подготовки Б3.В.ДВ.7.2 является обязательной вариативной части профессионального цикла.

### Взаимосвязь с дисциплинами данной ООП ВПО

Для формирования общекультурных профессиональных компетенций в процессе усвоения дисциплины «Методы и средства цифровой связи» необходимы знания, умения и навыки, полученные в дисциплинах:

- Б1.Б.2 История
- Б1.Б.3 Философия
- Б1.Б.5 Физика
- Б1.Б.6 Вычислительная математика
- Б1.Б.7 Теория вероятностей и математическая статистика
- Б1.Б.8 Информатика
- Б1.Б.9 Инженерная графика
- Б1.Б.11 Базы данных
- Б1.Б.14 Правоведение
- Б1.В.ОД.1 Программирование
- Б1.В.ОД.2 Дискретная математика
- Б1.В.ОД.3 Теория алгоритмов
- Б1.В.ОД.5 Компьютерная графика
- Б1.В.ОД.7 Сети и телекоммуникации
- Б1.В.ОД.8 Сетевые технологии
- Б1.В.ОД.9 Микропроцессорные системы
- Б1.В.ОД.10 Защита информации
- Б1.В.ОД.11 Моделирование
- Б1.В.ОД.12 Теория автоматов
- Б1.В.ОД.13 Основы теории управления
- Б1.В.ОД.14 Тестирование программного обеспечения
- Б1.В.ОД.15 Конструирование и технологии средств вычислительной техники Сопровождение разработки
- Б1.В.ОД.16 Сопровождение разработки программного обеспечения
- Б1.В.ОД.17 Инженерное проектирование и САПР
- Б1.В.ДВ.1.1 Психологические основы профессиональной деятельности
- Б1.В.ДВ.1.2 Социология
- Б1.В.ДВ.2.1 Русский язык и деловое общение
- Б1.В.ДВ.3.1 Введение в оптимизацию
- Б1.В.ДВ.3.2 Теория систем
- Б1.В.ДВ.4.1 Введение в цифровую обработку сигналов
- Б1.В.ДВ.4.2 Теория сигналов
- Б1.В.ДВ.5.1 Прикладная статистика
- Б1.В.ДВ.5.2 Методы анализа данных

- Б1.В.ДВ.6.1 Аппаратная реализация алгоритмов
  - Б1.В.ДВ.6.2 Технология проектирования устройств на ПЛИС
  - Б1.В.ДВ.7.2 Методы и средства цифровой связи
  - Б1.В.ДВ.8.1 Основы теории надежности
  - Б1.В.ДВ.8.2 Надежность и диагностика технических средств
  - Б1.В.ДВ.9.1 Проектирование информационных систем
  - Б1.В.ДВ.9.2 Информационные технологии
  - Б1.В.ДВ.10.1 Корпоративные и ведомственные сети
  - Б1.В.ДВ.10.2 Технологические сети для сбора данных и управления
  - Б1.В.ДВ.11.1 Интернет-технологии
  - Б1.В.ДВ.11.2 Проектирование WEB-приложений
  - Б2.У.1 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
  - Б2.У.2 Исполнительская
  - Б2.П.1 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
  - Б2.П.2 Педагогическая
  - Б2.П.3 Технологическая
- Знания, умения и навыки, полученные студентами в процессе изучения дисциплины, являются базой для изучения следующих дисциплин:
- Б2.П.4 Преддипломная
  - Б3 Государственная итоговая аттестация

**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	Курс
Часть цикла:	Вариативная	
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.В.ДВ.7.1	
Часов (всего) по учебному плану:	144	5 курс
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	4	5 курс
Лекции (ЗЕТ, часов)	0,222,8	5 курс
Практические занятия (ЗЕТ, часов)	0.111,4	5 курс
Лабораторные занятия (ЗЕТ, часов)	0.111,4	

Контроль (экзамен) (ЗЕТ, часов)	0.25, 9	5 курс
Самостоятельная работа студентов (ЗЕТ, часов)	3,31,119	5 курс
Всего (ЗЕТ, часов)	4,144	5 курс

### Самостоятельная работа студентов

Вид работ	Трудоёмкость, ЗЕТ, час
Изучение материалов лекций (лк)	0.22, 8
Подготовка к практическим занятиям	0.22,8
Подготовка к лабораторным занятиям	0.22,8
Самостоятельное изучение материалов дисциплины (СРС)	1.15,41
Выполнение расчётно-графической работы	0.5,18
Подготовка к экзамену	1,36
Всего:	3,31,119

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

№ п/п	Темы дисциплины	Всего Часов на тему	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоёмкость(в часах)				
			ЛК	ПР	ЛБ	СРС	Контроль
1	2	3	4	5	6		
1	Тема 1. Каналы и сигналы цифровой связи	10	0	0	0	10	
3	Тема 2. Модели каналов и оптимальный приём сигналов	8	2	0	0	6	
4	Тема 3 Организация связи в линейных фильтрованных каналах.	22	2	2	4	14	
5	Тема 4. Системы связи со многими пользователями	21	4	2	0	15	
6	Тема 5. Системы связи со многими пользователями	20				20	
7	Контроль (экзамен).	45				36	9
8	Выполнение расчётно-графической работы	18				18	
9	Всего	144	8	4	4	119	9

## Содержание по видам учебных занятий

**Тема 1. Каналы и сигналы цифровой связи.** Физические каналы связи и их характеристики. Кодирование для дискретного источника. Временные сигналы кодирования.

**Тема 2. Модели каналов и оптимальный приём сигналов.**

**Лекция.** Назначение и типы каналов связи. Роль моделей каналов в кодировании информации. Постановки задачи оптимального приёма в условиях действия аддитивного белого гауссова шума.

**Тема 3. Организация связи в линейных фильтрованных каналах.**

**Лекция.** Линейное разделение каналов. Системы модуляции. Помехи в каналах связи. Методы приёма кодированных сообщений.

**Практическое занятие.** Количество информации случайных процессов, имеющих различные законы распределения плотности вероятности.

**Тема 4. Многоканальные и широкополосные системы связи.**

**Лекции.** Организация многоканальных систем связи. Системы с временным и частотным разделением каналов. Проблемы синхронизации во временных системах. Понятие широкополосной системы. Автокорреляционный приём сигналов.

**Практическое занятие.** Методы организации тактирования во временных системах связи.

**Лабораторная работа.** Передающее устройство многоканальной системы связи.

**Тема 5. Системы связи со многими пользователями.** Адресные системы. Системы с частотно-временной матрицей. Широкополосная связь. Сотовая связь.

### Практические занятия.

Практическое занятие 1 (2 часа). Оценка количества информации в сообщении при равновероятных сообщениях и не равновероятных сообщениях. Эффективное кодирование. Коды Шеннона-Фано и коды Хаффмена.

Практическое занятие 2 (2 часа). Построение корректирующих кодов, позволяющих обнаруживать одиночные ошибки.

**Лабораторная работа** (4 часа). Циклические коды с  $d_{\min} = 3$  и 4. Рассматривается работа кодирующего и декодирующего устройств.

### Самостоятельная работа студентов.

К каждой лекции и каждому практическому занятию студент обязан изучить по учебной литературе соответствующий теоретический материал. Кроме того студент обязан проработать теоретический материал, необходимый для выполнения лабораторной работы и сдачи экзамена. Экзаменационные вопросы приведены в данной рабочей программе.

Практические занятия и лабораторная работа проводятся в компьютерном классе. Каждый студент самостоятельно выполняет индивидуальное задание. В конце практического занятия проводится оценка объёма выполненного задания. После полного выполнения задания проводится опрос студента по вопросам, сформулированным для каждого задания, и выставляется оценка.

### Промежуточная аттестация по дисциплине

Изучение дисциплины заканчивается зачётом с оценкой. Зачёт 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

Самостоятельная работа студентов по дисциплине организуется в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы студентов», утвержденным заместителем директора филиала ФБГОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске 02.04.2014 г.

- Для обеспечения самостоятельной работы разработаны:
- методические рекомендации по самостоятельной работе (Приложение 3.РПД Б1.В.ДВ.7.2 (СРС.);
  - методические рекомендации к практическим занятиям Приложение 3.РПД Б1.В.ДВ.7.2 (МР);

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

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции: общекультурные ОК-7, общепрофессиональные ОПК-2, ОПК-5,; профессиональные ПК-3.

Указанные компетенции формируются в соответствии со следующими этапами:

1. Формирование и развитие теоретических знаний, предусмотренных указанными компетенциями (лекционные занятия, самостоятельная работа студентов).
2. Приобретение и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями (практические занятия, самостоятельная работа студентов).
3. Закрепление теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями, в ходе защит практических заданий на практических занятиях, выполнения контрольных работ, успешной сдачи экзамена.

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

Сформированность каждой 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 90% приведенных знаний, умений и навыков преподаватель оценивает освоение данной компетенции в рамках настоящей дисциплины на эталонном уровне, при освоении более 70% приведенных знаний, умений и навыков – на продвинутом, при освоении более 50% приведенных знаний, умений и навыков - на пороговом уровне. В противном случае компетенция в рамках настоящей дисциплины считается неосвоенной.

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

Общая оценка сформированности компетенций определяется на этапе промежуточной аттестации.

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

Оценка «удовлетворительно» означает, что все компетенции, закрепленные за дисциплиной, освоены на уровне не ниже порогового.

Оценка «хорошо» означает, что все компетенции, закрепленные за дисциплиной, освоены на уровне не ниже продвинутого.

Оценка «отлично» означает, что все компетенции, закрепленные за дисциплиной, освоены на эталонном уровне.



Критерии оценивания для экзамена в устной форме (в соответствии с инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14 мая 2012 года № И-23):

Оценки «отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявивший творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнившему практические задание

Оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющий предусмотренные задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины, показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнившему практические задание, но допустившему при этом не принципиальные ошибки.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, знакомы с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившим другие практические задания из того же раздела дисциплины.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание (неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»). Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине (формирования и развития компетенций, закреплённых за данной дисциплиной). Оценка «неудовлетворительно» выставляется также, если студент: после начала экзамена отказался его сдавать или нарушил правила сдачи экзамена (списывал, подсказывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.

В зачетную книжку студента и выписку к диплому выносятся оценки зачёта по дисциплине за 8 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**

#### **Контрольная работа №1**

1. Поясните необходимость в защитном частотном промежутке между каналами в системах с ЧРК.
2. Почему групповой усилитель в системах с ЧРК имеет нелинейность?
3. Почему практически нельзя избавиться от переходных помех?
4. При передаче какой информации влиянием перекрёстных помех можно пренебречь?

5. В системах радиорелейной связи число каналов может быть больше сотни. Почему же влияние перекрёстных помех в них невелико?
6. В радиорелейных линиях связи используется частотное разделение каналов. Почему в предпраздничные дни связь по этим каналам существенно ухудшается?
7. Почему в системах с амплитудной модуляцией используют гармоническую несущую, а не какой либо другой периодический сигнал?
8. Покажите, что для получения сигнала амплитудной модуляции можно использовать любой периодический сигнал.
9. Индекс амплитудной модуляции обычно не превышает 1. Если же он будет больше, то возникает эффект перемодуляции. Поясните. Можно ли из такого сигнала на приёмной стороне получить неискажённый передаваемый сигнал?
10. Почему сигнал ДБП-ПН нельзя детектировать детектором огибающей?
11. Какую роль в получении сигналов ОБП-ПН играет преобразователь Гильберта?
12. Чем принципиально отличается работа детектора-выпрямителя от детектора огибающей?
13. Какой сигнал  $f(t)$  нельзя (и почему) передавать с использованием амплитудной модуляции с большим уровнем несущей?
14. Сигнал однополосной амплитудной модуляции можно получить выделением полосовым фильтром нужной полосы. Пояснить, когда это возможно, и когда невозможно.
15. Почему влияние фазовых искажений несущей, генерируемой на приёмной стороне, более приемлемо, чем влияние её частотных искажений?
16. Почему для детектирования сигналов амплитудной модуляции с большим уровнем несущей не применяют синхронное детектирование?
17. На приёмной стороне к сигналу ДБП-ПН можно добавить несущее колебание и затем для детектирования применить детектор огибающей. Почему это практически не используется?
18. Как соотносятся ширины спектров сигналов  $f(t)$  и  $[A+f(t)] \cdot \cos(\omega t)$ ?
19. Сигнал амплитудной модуляции можно получить, используя нелинейную вольтамперную характеристику диода. Любой ли диод можно использовать для этих целей?
20. Задайтесь графическим видом модулирующего сигнала и нарисуйте график модулированного сигнала, если в качестве модулируемого сигнала взять периодическую последовательность дельта- импульсов.
21. В каком случае сигналы частотной модуляции считают узкополосными? Почему?
22. Какова ширина полосы частот узкополосного ЧМ сигнала? Почему?
23. Можно ли по виду сигнала определить, что это сигнал частотной или сигнал фазовой модуляции? Почему?
24. Какова полоса частот, занимаемая широкополосным ЧМ сигналом?
25. Дать определение девиации частоты и индекса частотной модуляции.
26. Нарисуйте схему получения сигнала узкополосной ЧМ.
27. В чём проявляется нелинейность ЧМ?
28. Почему при некоторых величинах индексах модуляции в составе спектра ЧМ сигнала отсутствует составляющая несущей частоты?
29. Почему девиация частоты ЧМ сигналов не зависит от частоты модулирующего сигнала, а при ФМ – зависит?
30. Какими способами можно получить сигнал широкополосной ЧМ?
31. Сколько составляющих присутствует в спектре широкополосного сигнала, если в качестве модулирующего сигнала применить гармонический сигнал?
32. Какие достоинства имеет демодулятор на расстроенных контурах для ЧМ сигналов?
33. Показать, что узкополосная ЧМ может считаться линейной.

34. Что можете сказать о ширине спектра широкополосной ЧМ, если модулирующий сигнал имеет произвольную форму (не периодический)?
35. Почему в спектре узкополосной ЧМ учитывают только две составляющие (если модулирующий сигнал гармонический)?
36. Чем принципиально различаются спектры сигналов АИМ1 и АИМ2?
37. Пояснить как из сигнала АИМ1 на приёмной стороне получить исходный сигнал?
38. Пояснить как из сигнала АИМ2 на приёмной стороне получить исходный сигнал?
39. Из каких соображений выбирают полосу частот при передаче сигнала АИМ1?
40. Из каких соображений выбирают период следования импульсов при широтно-импульсной модуляции?
41. Пусть модулирующим является линейно нарастающий сигнал. Приведите для этого сигнала вид сигналов АИМ, ШИМ, ФИМ
42. Пояснить. Обязательно ли при получении АИМ сигналов использовать прямоугольные импульсы? Может быть, можно использовать периодический сигнал другой формы?

## Контрольная работа № 2

1. Как получают двоичную псевдослучайную последовательность?
2. Разомкнутые устройства синхронизации содержат в своём составе высокоизбирательное резонансное устройство. Каково его назначение?
3. С какой целью в системах с ВРК используют скремблирование?
4. В чём заключаются одноосное и двухосное фазирование в системах с ВРК?
5. Назначение и принцип формирования кода «Манчестер-11».
6. Как можно нарушить работу скремблера?
7. Каково назначение «стаффинг-команды»?
8. С какой целью в системах с ВРК применяют синфазирование и синхронизацию?
9. С какой целью в системах с ВРК используют фазовую комбинацию? Как осуществляется её приём?
10. Аппаратуру группообразования можно разделить на две группы: синхронные и асинхронные. В чём их суть?
11. Различают положительное, отрицательное, положительно-отрицательное согласование скоростей записи и считывания. Почему отрицательное согласование практически не используют?
12. В чём суть прозрачного и непрозрачного асинхронного ввода?
13. В чём суть метода наложения. В каких случаях оно применяется?
14. Как вводится «стаффинг-команда» в канал передачи?
15. Какие недостатки имеет метод последовательного циклического опроса датчиков?
16. Поясните возможность при последовательном циклическом опросе датчиков опрашивать часть датчиков с большей частотой.
17. Приведите алгоритмы циклического опроса датчиков в соответствии с их быстродействием.
18. Поясните необходимость формирования адреса подциклов в методе циклического опроса датчиков в соответствии с их быстродействием.
19. Почему в алгоритмах циклического опроса датчиков в соответствии с их быстродействием не применяют арифметического округления при выборе числа позиций подциклов?
20. Какие преимущества организации многоступенчатого опроса датчиков по сравнению с последовательным циклическим опросом?
21. Поясните суть работы аддитивного распределителя.

22. Поясните принцип программно-адресного устройства сбора информации с датчиков.

23. Поясните суть адаптивного коммутирования источников информации.

24. Поясните суть работы схемы адаптивного коммутатора с параллельным анализом погрешности аппроксимации.

25. Поясните суть работы схемы адаптивного коммутатора с последовательно-циклическим способом анализа погрешности аппроксимации датчиков.

26. Изложите суть оценки параметров несущего колебания по методу максимального правдоподобия.

27. Изложите суть оценки параметров несущего колебания по методу максимальной апостериорной вероятности.

## Расчётно-графическая работа

### Общие положения

Титульный лист – стандартный лист формата А4. На титульном листе указываются: название института, название кафедры, шифр учебной группы, номер студента в учебном журнале группы, фамилия и инициалы студента, год. Листы нумеруются. Номер варианта соответствует номеру М студента в учебном журнале группы. Содержание задания должно включать: тему задания; необходимые расчёты и необходимое графическое представление. На вход устройства поступает последовательно заданный двоичный код, начиная со старшего разряда.

Задание представляется в печатном виде. Допускается вставка пояснений в рукописном виде. Математические расчёты должны обязательно сопровождаться текстовыми пояснениями.

### Задание

1. Разработать алгоритм и блок-схему передающего устройства для сообщений заданного кода. Привести их вид и описание работы. Варианты кодов приведены ниже.
2. Время передачи одного сообщения  $T = A \cdot M \cdot 10^{-3}$  сек., где  $A=1$  для гр. – АС, 2 – для гр. ВМ, 3 – для гр. ПО.
3. Определить полосу частот, занимаемую в канале связи передаваемым сообщением.
4. Сформулировать требования к аналоговому фильтру с полосой пропускания, определённой в п.1. Найти его передаточную функцию и построить амплитудно-частотную характеристику фильтра. Тип аппроксимации характеристики фильтра: для нечётных  $M$  – Баттерворта, для чётных  $M$  – Чебышева.
5. Округлить до трёх значащих цифр в коэффициентах передаточной функции фильтра. Построить его амплитудно-частотную характеристику, указать полосу пропускания фильтра.

## 6.4 Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций доводятся до сведения студентов на первом занятии.

### 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:

- методические рекомендации по самостоятельной работе (Приложение 3.РПД Б1.В.ДВ. 7.2 (СРС.);
- методические рекомендации к практическим занятиям Приложение 3.РПД Б1.В.ДВ .7.2 (МР).

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

### **а) основная литература**

- 1 Кудряшов Б.Д. Теория информации. Учебное пособие для вузов.- СПб Питер 2009г.  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=40880](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=40880)
2. Дворкович В.П., Дворкович А.В. Цифровые видеоинформационные системы. (Теория и практика). Москва: Техносфера,2012. – 1008с. Режим доступа [http biblioklub ru/\[index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=233462](http://biblioklub.ru/[index.php?page=book_view_red&book_id=233462)
3. Пучков Ю.И. Методическое пособие по курсу «Теория передачи информации».- Смоленск: РИО филиала ФГБОУВО «НИУ «МЭИ» в г.Смоленске,2016.-66с.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Сидельников В.М. Теория кодирования [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2008. — 322 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=2311](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2311)
- 2.Акулиничев, Ю.П. Теория и техника передачи информации [Электронный ресурс] : / Ю.П. Акулиничев, А.С. Бернгардт. — Электрон. дан. — М. : ГУСУР (Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники), 2010. — 210 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=11812](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=11812)
- 3.Чечёта, С.И. Введение в дискретную теорию информации и кодирования [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — М. : МЦНМО (Московский центр непрерывного математического образования), 2011. — 224 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=9437](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=9437).

## **8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Дисциплина предусматривает 4 лекции в установочную сессию, 2практических занятия и одну лабораторную работу. 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 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 (семинарских) 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 (семинарские) 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 объем 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 программе *MS Word* или любом другом текстовом редакторе). 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 объем 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 отметка о выполнении практического занятия.

Лабораторные работы составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Они направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений.

Выполнение студентами лабораторных работ направлено на:

обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин;

формирование необходимых профессиональных умений и навыков;

Дисциплины, по которым планируются лабораторные работы и их объемы, определяются рабочими учебными планами.

Методические указания по проведению лабораторных работ разрабатываются на срок действия РПД (ПП) и включают:

заглавие, в котором указывается вид работы (лабораторная), ее порядковый номер, объем в часах и наименование;

цель работы;

предмет и содержание работы;

оборудование, технические средства, инструмент;

порядок (последовательность) выполнения работы;

правила техники безопасности и охраны труда по данной работе (по необходимости);

общие правила к оформлению работы;

контрольные вопросы и задания;

список литературы (по необходимости).

Содержание лабораторных работ фиксируется в РПД в разделе 4 настоящей программы.

При планировании лабораторных работ следует учитывать, что наряду с ведущей целью - подтверждением теоретических положений - в ходе выполнения заданий у студентов формируются практические умения и навыки обращения с лабораторным оборудованием, аппаратурой и пр., которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

Состав заданий для лабораторной работы должен быть спланирован с таким расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть качественно выполнены большинством студентов.

Необходимыми структурными элементами лабораторной работы, помимо самостоятельной деятельности студентов, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а также организация обсуждения итогов выполнения лабораторной работы.

Выполнению лабораторных работ может предшествовать проверка знаний студентов – их теоретической готовности к выполнению задания.

Порядок проведения лабораторных работ в целом совпадает с порядком проведения практических занятий. Помимо собственно выполнения работы для каждой лабораторной работы может быть предусмотрена процедура защиты, в ходе которой преподаватель проводит устный или письменный опрос студентов для контроля понимания выполненных ими измерений,

правильной интерпретации полученных результатов и усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия.

Выполнение расчётно-графической работы (РГР) служит целям приобретения и закрепления умений и навыков обучающегося в области решения типовых задач проектирования, расчета, анализа в предметной области, изучаемой в дисциплине. Обучающимся выдается общее задание на выполнение РГР, включающее индивидуальный вариант исходных данных, параметров и пр. Выполняется РГР в рамках самостоятельной работы студента (при необходимости с консультацией у преподавателя в рамках практических занятий). Выполнение РГР завершается подготовкой отчета, который сдается преподавателю на проверку. В случае обнаружения ошибок, неточностей и пр., отчет возвращается студенту на доработку. По завершению выполнения РГР студенту проставляется отметка о выполнении.

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 являются неотъемлемой частью программы.

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

Практические занятия по данной дисциплине проводятся в компьютерном классе, оснащённом необходимым комплектом программного обеспечения.

При проведении практических заданий и лабораторной работы предусматривается использование персональных компьютеров, оснащенных необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения (математические пакеты МаhtCad, Matlab)

Автор

канд. техн. наук, доцент

Ю.И. Пучков

Зав. кафедрой ВТ

д-р техн. наук, профессор

А.С. Федулов

Программа одобрена на заседании кафедры 31 августа 2016 года, протокол № 01.



**ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ**

Номер измени я	Номера страниц				Всего страи ц в докуме нте	Наименовани е и № документа, вводящего изменения	Подпись, Ф.И.О. внесшего изменения в данный экземпляр	Дата внесения изменения в данный экземпляр	Дата введения изменения
	Измен енных	Замен енных	Новых	Аннули рованн ых					
1			4	5		7	8	9	10