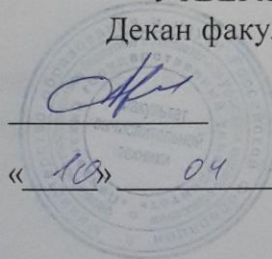


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета ВТ



Л.Р. Фионова

« 10 » 04 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.1.13 МАТЕМАТИЧЕСКАЯ КИБЕРНЕТИКА

Направление подготовки **01.03.01 «Математика»**

Профиль подготовки **Вычислительная математика и компьютерные науки**

Квалификация (степень) выпускника – **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Пенза, 2015

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Б1.1.13 «Математическая кибернетика» являются формирование математической культуры студентов, фундаментальная подготовка студентов в области дискретной математики и математической логики, овладение современным аппаратом дискретной математики и математической логики для дальнейшего использования в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Математическая кибернетика» в учебном плане находится в базовой части блока **Б.1** и является одной из дисциплин, формирующих профессиональные знания и навыки, характерные для бакалавра по направлению подготовки «Математика» и профилю подготовки «Вычислительная математика и компьютерные науки».

ИЗУЧЕНИЕ ДАННОЙ ДИСЦИПЛИНЫ БАЗИРУЕТСЯ НА ЗНАНИИ СЛЕДУЮЩИХ ДИСЦИПЛИН:

- **МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ, АЛГЕБРА (ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ЦИКЛ (БАЗОВАЯ ЧАСТЬ) Б.3);**

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин:

- **МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА, ЧИСЛЕННЫЕ И АНАЛИТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ, БАЗЫ ДАННЫХ И ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ (ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ЦИКЛ (ВАРИАТИВНАЯ ЧАСТЬ) Б.3)**

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины Б1.1.13 «Математическая кибернетика»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

| Коды компет енции | Наименование компетенции | Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть) |
|-------------------|--|--|
| 1 | 2 | 3 |
| ОПК-1 | готовность использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей | <ul style="list-style-type: none">• Знать: основные понятия, определения и свойства объектов дискретной математики и математической логики; формулировки и доказательства утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их связи и приложения в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания. |
| | | <ul style="list-style-type: none">• Уметь: доказывать утверждения дискретной математики и математической логики; решать задачи дискретной математики и математической логики. |
| | | <ul style="list-style-type: none">• Владеть: аппаратом дискретной математики и математической логики, методами доказательства утверждений; навыками применения математического аппарата в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания. |

| | | |
|------|---|--|
| | профессиональной деятельности | |
| ПК-5 | способность использовать методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач | Знать: основные понятия математической логики и дискретной математики, определения и свойства математических объектов в этой области, формулировки утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их приложений; |
| | | Уметь: решать задачи теоретического и прикладного характера в области математической логики и дискретной математики, доказывать утверждения из этой области; |
| | | Владеть: математическим аппаратом логики и дискретной математики, методами решения задач и доказательства утверждений в этой области, навыками алгоритмизации основных задач. |

4. Структура и содержание дисциплины Б1.1.13 «Математическая кибернетика»

4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

| № п/п | Наименование разделов/ тем дисциплины | Семестр | Недели семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) | |
|-------|---|---------|-----------------|--|--------|----------------------|------------------------|----------------------------|-----------------------|--|--------------------------|
| | | | | Аудиторная работа | | | Самостоятельная работа | | | Коллоквиум | Проверка контролн. работ |
| | | | | Всего | Лекция | Практические занятия | Всего | Подготовка к Ауд. занятиям | Подготовка к экзамену | | |
| 1. | Раздел 1. Темы: функции алгебры логики; способы задания и свойства; специальные представления булевых функций | 4 | 1-4 | 12 | 4 | 8 | 8 | 8 | | | 4 |
| 2. | Раздел 2. Темы: замыкание; свойства операции замыкания; замкнутые классы. | 4 | 5-6 | 6 | 2 | 4 | 4 | 4 | | 6 | |
| 3. | Раздел 3. Темы: полнота систем функций алгебры логики; класс самодвойственных функций; класс линейных функций. | 4 | 7-10 | 12 | 4 | 8 | 8 | 8 | | 9 | 8 |
| 4. | Раздел 4. Темы: функции k-значной логики; свойства. | 4 | 11-12 | 6 | 2 | 4 | 4 | 4 | | | 12 |
| 5. | Раздел 5. Темы: ограниченно-детерминированные функции; диаграммы Мура. | 4 | 13-14 | 6 | 2 | 4 | 4 | 4 | | 14 | |
| 6. | Раздел 6. Темы: графы; простейшие свойства; изоморфизм. | 4 | 15-16 | 6 | 2 | 4 | 4 | 4 | | | |
| 7. | Раздел 7. Темы: деревья; сети. | 4 | 17-18 | 6 | 2 | 4 | 4 | 4 | | | |
| 8. | Раздел 8. Темы: элементы комбинаторики; формула включений-исключений. | 5 | 1-4 | 12 | 4 | 8 | 8 | 8 | | | 4 |
| 9. | Раздел 9. Темы: машина Тьюринга; свойства машин Тьюринга; операции над машинами Тьюринга. | 5 | 5-8 | 12 | 4 | 8 | 8 | 8 | | 8 | |
| 10. | Раздел 10. Темы: вычислимые функции; операции суперпозиции, примитивной рекурсии; минимизации. | 5 | 9-12 | 12 | 4 | 8 | 8 | 8 | | 12 | 10 |
| 11. | Раздел 11. Темы: элементы теории кодирования; алфавитное кодирование; коды с минимальной избыточностью; самокорректирующиеся коды; линейные коды. | 5 | 13-16 | 12 | 4 | 8 | 8 | 8 | | 15 | 14 |
| 12. | Раздел 12. Темы: схемы из функциональных элементов. | 5 | 17-18 | 6 | 2 | 4 | 4 | 4 | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|--|------------------------------|--|--|-----|----|----|--------------------------|----|---------|--|--|
| | <i>Подготовка к экзамену</i> | | | | | | 36 | | 36 | | |
| | Общая трудоемкость, в часах | | | 108 | 36 | 72 | 108 | 72 | 36 | | |
| | | | | | | | Промежуточная аттестация | | | | |
| | | | | | | | Форма | | Семестр | | |
| | | | | | | | Зачет | | 4 | | |
| | | | | | | | Экзамен | | 5 | | |

4.2. Содержание дисциплины

1. Функции алгебры логики; способы задания и свойства; специальные представления булевых функций.
2. Замыкание; свойства операции замыкания; замкнутые классы.
3. Полнота систем функций алгебры логики; класс самодвойственных функций; класс линейных функций.
4. Функции k-значной логики; свойства.
5. Ограниченно-детерминированные функции; диаграммы Мура.
6. Графы; простейшие свойства; изоморфизм.
7. Деревья; сети.
8. Элементы комбинаторики; формула включений-исключений.
9. Машина Тьюринга; свойства машин Тьюринга; операции над машинами Тьюринга.
10. Вычислимые функции; операции суперпозиции, примитивной рекурсии; минимизации.
11. Элементы теории кодирования; алфавитное кодирование; коды с минимальной избыточностью; самокорректирующиеся коды; линейные коды.
12. Схемы из функциональных элементов.

5. Образовательные технологии

Активные и интерактивные формы: лекции, практические занятия, контрольные работы, коллоквиумы, зачеты и экзамены. В течение семестров студенты решают задачи, указанные преподавателем, к каждому семинару. В каждом семестре проводятся контрольные работы и коллоквиумы (или письменные тесты).

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Контрольные, коллоквиумы оцениваются по пятибалльной системе. Экзамены оцениваются по системе: неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично. На практических занятиях контроль осуществляется при ответе у доски и при проверке домашних заданий. В течение каждого семестра студенты разбирают и решают задачи, указанные преподавателем к каждому семинару, разбирают и повторяют основные понятия и теоремы, доказанные на лекциях. В каждом семестре предусмотрены коллоквиумы и контрольные работы.

6.1. План самостоятельной работы студентов

| № нед. | Тема | Вид самостоятельной работы | Рекомендуемая литература | Количество часов |
|----------------|---|---|---|------------------|
| 1-4, 4 сем. | Функции алгебры логики; способы задания и свойства; специальные представления булевых функций | <i>Подготовка к практическим занятиям</i> | Яблонский С. В. Введение в дискретную математику. – М. Наука, 2008. – 384 с. | 8 |
| 5-6, 4 сем. | Замыкание; свойства операции замыкания; замкнутые классы. | <i>Подготовка к практическим занятиям</i> | Гаврилов Г. П., Сапоженко А. А. Задачи и упражнения по дискретной математике. – М.: Физматлит, 2005. – 424 с. | 4 |

| | | | | |
|------------------|--|--|---|----------|
| 7-10, 4 сем. | Полнота систем функций алгебры логики; класс самодвойственных функций; класс линейных функций. | <i>Подготовка к практическим занятиям</i> | Яблонский С. В. Введение в дискретную математику. – М. Наука, 2008. – 384 с. | 8 |
| 11-12, 4 сем. | Функции k-значной логики; свойства. | <i>Подготовка к практическим занятиям</i> | Яблонский С. В. Введение в дискретную математику. – М. Наука, 2008. – 384 с. | 4 |
| 13-14, 4 сем. | Ограниченно-детерминированные функции; диаграммы Мура. | <i>Подготовка к практическим занятиям</i> | Яблонский С. В. Введение в дискретную математику. – М. Наука, 2008. – 384 с. Гаврилов Г. П., Сапоженко А. А. Задачи и упражнения по дискретной математике. – М.: Физматлит, 2005. – 424 с. | 4 |
| 15-16, 4 сем. | Графы; простейшие свойства; изоморфизм. | <i>Подготовка к практическим занятиям</i> | Яблонский С. В. Введение в дискретную математику. – М. Наука, 2008. – 384 с. Гаврилов Г. П., Сапоженко А. А. Задачи и упражнения по дискретной математике. – М.: Физматлит, 2005. – 424 с. | 4 |
| 17-18, 4 сем. | Деревья; сети. | <i>Подготовка к практическим занятиям, подготовка к зачёту</i> | Яблонский С. В. Введение в дискретную математику. – М. Наука, 2008. – 384 с. Гаврилов Г. П., Сапоженко А. А. Задачи и упражнения по дискретной математике. – М.: Физматлит, 2005. – 424 с. | 4 |
| 1-4, 5 сем. | Элементы комбинаторики; формула включений-исключений. | <i>Подготовка к практическим занятиям</i> | Яблонский С. В. Введение в дискретную математику. – М. Наука, 2008. – 384 с. Гаврилов Г. П., Сапоженко А. А. Задачи и упражнения по дискретной математике. – М.: Физматлит, 2005. – 424 с. | 8 |
| 5-8, 5 сем. | Машина Тьюринга; свойства машин Тьюринга; операции над машинами Тьюринга. | <i>Подготовка к практическим занятиям</i> | Яблонский С. В. Введение в дискретную математику. – М. Наука, 2008. – 384 с. Гаврилов Г. П., Сапоженко А. А. Задачи и упражнения по дискретной математике. – М.: Физматлит, 2005. – 424 с. | 8 |
| 9-12, 5 сем. | Вычислимые функции; операции суперпозиции, примитивной рекурсии; минимизации. | <i>Подготовка к практическим занятиям</i> | Яблонский С. В. Введение в дискретную математику. – М. Наука, 2008. – 384 с. Гаврилов Г. П., Сапоженко А. А. Задачи и упражнения по дискретной математике. – М.: Физматлит, 2005. – 424 с. | 8 |

| | | | | |
|------------------|--|---|---|----------|
| 13-16, 5 сем. | Элементы теории кодирования; алфавитное кодирование; коды с минимальной избыточностью; самокорректирующиеся коды; линейные коды. | <i>Подготовка к практическим занятиям</i> | Яблонский С. В. Введение в дискретную математику. – М. Наука, 2008. – 384 с. | 8 |
| 17-18, 5 сем. | Схемы из функциональных элементов. | <i>Подготовка к практическим занятиям</i> | Гаврилов Г. П., Сапоженко А. А. Задачи и упражнения по дискретной математике. – М.: Физматлит, 2005. – 424 с. | 4 |

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Студенты получают от преподавателя задание на повторение пройденного материала и самостоятельное изучение дополнительного материала по изучаемым темам лекционного курса. Преподаватель предлагает студентам литературу для самостоятельного изучения, а также выдает лабораторные задания.

6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

Контроль освоения компетенций

| № п/п | Вид контроля | Контролируемые темы (разделы) | Компетенции, компоненты которых контролируются |
|-------|---|--|--|
| 1 | коллоквиум, контрольная работа, зачет | Раздел 1. Темы: функции алгебры логики; способы задания и свойства; специальные представления булевых функций | ОПК-1, ПК-5 |
| 2 | коллоквиум, контрольная работа, зачет | Раздел 2. Темы: замыкание; свойства операции замыкания; замкнутые классы. | ОПК-1, ПК-5 |
| 3 | коллоквиум, контрольная работа, зачет | Раздел 3. Темы: полнота систем функций алгебры логики; класс самодвойственных функций; класс линейных функций. | ОПК-1, ПК-5 |
| 4 | коллоквиум, контрольная работа, зачет | Раздел 4. Темы: функции k-значной логики; свойства. | ОПК-1, ПК-5 |
| 5 | коллоквиум, контрольная работа, зачет | Раздел 5. Темы: ограниченно-детерминированные функции; диаграммы Мура. | ОПК-1, ПК-5 |
| 6 | коллоквиум, контрольная работа, зачет | Раздел 6. Темы: графы; простейшие свойства; изоморфизм. | ОПК-1, ПК-5 |
| 7 | коллоквиум, контрольная работа, зачет | Раздел 7. Темы: деревья; сети. | ОПК-1, ПК-5 |
| 8 | коллоквиум, контрольная работа, экзамен | Раздел 8. Темы: элементы комбинаторики; формула включений-исключений. | ОПК-1, ПК-5 |
| 9 | коллоквиум, контрольная работа, экзамен | Раздел 9. Темы: машина Тьюринга; свойства машин Тьюринга; операции над машинами Тьюринга. | ОПК-1, ПК-5 |

| | | | |
|----|---|---|-------------|
| 10 | коллоквиум, контрольная работа, экзамен | Раздел 10. Темы: вычислимые функции; операции суперпозиции, примитивной рекурсии; минимизации. | ОПК-1, ПК-5 |
| 11 | коллоквиум, контрольная работа, экзамен | Раздел 11. Темы: элементы теории кодирования; алфавитное кодирование; коды с минимальной избыточностью; самокорректирующиеся коды; линейные коды. | ОПК-1, ПК-5 |
| 12 | коллоквиум, контрольная работа, экзамен | Раздел 12. Темы: схемы из функциональных элементов. | ОПК-1, ПК-5 |

Примерные варианты контрольных работ (КР):

КР №1. Эквивалентность формул.

1. Построив таблицы для соответствующей функции, убедиться в справедливости эквивалентности формул.
2. Построить таблицу функции, реализуемой следующей формулой.
3. Перечислить все фиктивные и существенные переменные функции.

КР №2. Фиктивные и существенные переменные. Д.Н.Ф.

1. Показать, что x_1 фиктивная переменная функции f (реализовав для этой цели функцию f формулой, не содержащей явно переменную x_1)
2. Представить в совершенной д.н.ф. следующую функцию:

КР №3. Совершенная К.Н.Ф. Линейная функция.

1. Представить в совершенной к.н.ф. следующую функцию.
2. Представить в совершенной к.н.ф. следующую функцию.
3. Методом неопределенных коэффициентов найти полином Жегалкина для следующей функции.
4. Заменить прочерки в векторе $\tilde{\alpha}$ символами 0 или 1 так, чтобы получился вектор значений самодвойственной функции.

КР №4. Графы. Комбинаторика.

1. Найти число путей на .
2. Требуется рассадить n семей, каждая из которых состоит из двух бабушек и одного внука, на расположенных на скамье $3n$ местах (с номерами $1, 2, \dots, 3n$) так, чтобы мальчики сидели на местах с номерами $3k, k = 1, 2, \dots, n$. Сколькими способами это можно осуществить?
3. Рассматриваются раскраски всех ребер полного графа K_m на m вершинах в два цвета α и β ; при этом каждое ребро графа закрашивается либо цветом α , либо цветом β . Такие раскраски называются 2-раскрашиваниями. Пусть $N(r, q, 2)$ – число Рамсея (т. е. $N(r, q, 2)$ – наименьшее число, такое, что для любого $n \geq N(r, q, 2)$ и любого 2-раскрашивания ребер графа K_n или найдется подграф K_r графа K_n , все ребра которого закрашены цветом α , или найдется подграф K_q графа K_n , все ребра которого закрашены цветом β).

КР №5. Коды.

1. Пусть V – линейный двоичный $[n, k, d]$ -код, не содержащий слова $\mathbf{1} = (1, 1, \dots, 1)$, а

W – код, состоящий из всех слов кода V и всех слов, каждое из которых является дополнением некоторого слова кода V (т. е. $W = V \cup \{1 + V\}$). Найти параметры кода W .

2. Пусть $E = \{1^n\}$, где n – натуральное}. Является ли множество E праволинейным языком?
- 3.

КР №6. Повторение.

1. Представить в совершенной д.н.ф. следующую функцию, заданную вектором ее значений.
- 2.. Представить в совершенной д.н.ф. следующую функцию, заданную формулой.
3. Представить в совершенной к.н.ф. следующую функцию, заданную вектором ее значений.
- 4.. Представить в совершенной к.н.ф. следующую функцию, заданную формулой.

Вопросы для коллоквиумов

1. Функции алгебры логики. Формулы. Реализация функций формулами.
2. Эквивалентность формул. Разложение булевых функций по переменным. Свойства элементарных функций.
3. Принцип двойственности. Полнота и замкнутость. Важнейшие замкнутые классы
4. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма. Полином Жегалкина. Класс линейных функций. Теорема о полноте.
5. Графы. Способы их представления.
6. Виды графов. Графы и подграфы. Пути и циклы в графах.
7. Комбинаторика. Простейшие свойства комбинаторных объектов и чисел.
8. Сети и их свойства. Потоки в сетях. Замыкание; свойства операции замыкания; замкнутые классы.
9. Дизъюнктивные нормальные формы. Упрощение д.н.ф. и тупиковые д.н.ф.
10. Дизъюнктивные нормальные формы. Постановка задачи в геометрической форме.
11. Функции k -значной логики. Формулы и реализация формулами. Критерии полноты.
12. Функции k -значной логики. Примеры полных систем. Существенные функции. Критерии полноты.
13. Ограниченно-детерминированные функции с операциями. Определение. Примеры. Способы задания.
14. Задание детерминированных функций при помощи деревьев. Вес дерева. Примеры полных систем.
15. Схемы из функциональных элементов. Проблема синтеза схем из функциональных элементов
16. Машины Тьюринга. Вычислимые функции.
17. Машинные коды и их преобразования.
18. Критерий однозначности декодирования.
19. Коды с минимальной избыточностью.

Примерный перечень вопросов к зачету в 4 семестре

1. Функции алгебры логики. Формулы. Реализация функций формулами.
2. Эквивалентность формул. Разложение булевых функций по переменным. Свойства элементарных функций.
3. Принцип двойственности. Полнота и замкнутость. Важнейшие замкнутые классы

4. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма. Полином Жегалкина. Класс линейных функций. Теорема о полноте.
5. Графы. Способы их представления.
6. Виды графов. Графы и подграфы. Пути и циклы в графах.
7. Комбинаторика. Простейшие свойства комбинаторных объектов и чисел.
8. Сети и их свойства. Потоки в сетях.
9. Замыкание; свойства операции замыкания; замкнутые классы.

**Примерный перечень вопросов к экзамену
в 5 семестре**

1. Дизъюнктивные нормальные формы. Упрощение д.н.ф. и тупиковые д.н.ф.
2. Дизъюнктивные нормальные формы. Постановка задачи в геометрической форме.
3. Функции k-значной логики. Формулы и реализация формулами. Критерии полноты.
4. Функции k-значной логики. Примеры полных систем. Существенные функции. Критерии полноты.
5. Ограниченно-детерминированные функции с операциями. Определение. Примеры. Способы задания.
6. Задание детерминированных функций при помощи деревьев. Вес дерева. Примеры полных систем.
7. Схемы из функциональных элементов. Проблема синтеза схем из функциональных элементов
8. Машины Тьюринга. Вычислимые функции.
9. Машинные коды и их преобразования.
10. Критерий однозначности декодирования.
11. Коды с минимальной избыточностью.
12. Простейшие свойства комбинаторных объектов и чисел.
13. Функции алгебры логики. Формулы. Реализация функций формулами.
14. Эквивалентность формул. Разложение булевых функций по переменным. Свойства элементарных функций.
15. Принцип двойственности. Полнота и замкнутость. Важнейшие замкнутые классы
16. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма. Полином Жегалкина. Класс линейных функций. Теорема о полноте.
17. Графы. Способы их представления.
18. Виды графов. Графы и подграфы. Пути и циклы в графах.
19. Комбинаторика. Простейшие свойства комбинаторных объектов и чисел.
20. Сети и их свойства. Потоки в сетях. Замыкание; свойства операции замыкания; замкнутые классы.

**7. Учебно-методическое и информационное обеспечение
дисциплины «Математическая кибернетика»**

а) основная литература:

1. Яблонский С. В. Введение в дискретную математику. – М.: Наука, 1986. – 384 с.
2. Гаврилов Г. П., Сапоженко А. А. Задачи и упражнения по дискретной математике. – М.: Физматлит, 2004. – 424 с.
3. Алехина М.А., Скибицкая Н.Ю. Дискретная математика. Задачник-практикум и решения.- Пенза 2011.-110 с.

б) дополнительная литература:

1. Волченская Т.В., Князьков В.С. Компьютерная математика. Часть 1. Теория множеств и комбинаторика.- Пенза, 2003.-88 с.
2. Волченская Т.В., Князьков В.С. Компьютерная математика. Часть 2. Теория графов.- Пенза, 2003.-124 с.
3. Князьков В.С. Введение в теорию графов [Электронный ресурс]/ Князьков В.С., Волченская Т.В.— М.: ИНТУИТ, 2016.— 76 с. (<http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=73674>)

в)интернет-ресурсы:

1. <http://www.bibliocomplectator.ru> – Библиокомплектатор, электронно-библиотечная система.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

При освоении дисциплины необходимы учебные аудитории для проведения лекционных и практических занятий.

9. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на компьютере, в формате тестирования и т.д.) и позволяет оценить достижения ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровня сформированности всех заявленных компетенций. На экзамен приглашается сопровождающий, который обеспечивает техническое сопровождение студенту. При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете и экзамене.

Рабочая программа дисциплины Б1.1.13 «Математическая кибернетика» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.01 «Математика».

Программу составили:

1. _____ Смирнов Ю.Г., профессор каф. МСМ Ю.Г.
(Ф.И.О., должность, подпись)
2. _____
(Ф.И.О., должность, подпись)

Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.

Программа одобрена на заседании кафедры МСМ

Протокол № 9 от « 3 » 04 2015 года

Зав. кафедрой МСМ _____ Ю.Г. Ю.Г. Смирнов

Программа одобрена методической комиссией факультета ВТ

Протокол № 5 от « 10 » 04 2015 года

Председатель методической комиссии
факультета ВТ

_____ Н.Н. Коннов
(подпись) (Ф.И.О.)

