**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова**

Кафедра теоретической информатики

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета ИВТ



Д.Ю. Чалый

«\_22\_» мая 2024 г.

# Рабочая программа дисциплины

«Математические основы вычислительной техники»

# Направление подготовки

09.03.03 Прикладная информатика

# Направленность (профиль)

**«**Информационные технологии в цифровой экономике»

# Форма обучения

очная

Программа рассмотрена на заседании кафедры от 17 апреля 2024 г.,

протокол № 8

Программа одобрена НМК факультета ИВТ

протокол № 6 от 26 апреля 2024 г.

Ярославль

# Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Математические основы вычислительной техники» является изучение базовых математических конструкций, определяющих логику работы вычислительных систем.

# Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математические основы вычислительной техники» относится к вариативной части ОП бакалавриата.

Полученные в курсе «Математические основы вычислительной техники» знания необходимы для изучения дисциплин «Архитектура вычислительных систем» и

«Вычислительные системы, сети и телекоммуникации».

# Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих элементов компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ОП ВО и приобретения следующих знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Формируемая компетенция (код и формулировка)** | **Индикатор достижения компетенции**  **(код и формулировка)** | **Перечень планируемых результатов**  **обучения** |
| **профессиональные компетенции** | | |
|  |  | **Знать:**   * основные булевы функции; * методы работы с булевыми функциями; * понятие транспортной сети. |
| **ПК-6.** Способен использовать математические и естественно-научные методы для решения прикладных задач | **ПК-6.1**  обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и/ или естественных наук, программирования и информационных технологий | **Уметь:**   * применять алгоритм Форда– Фалкерсона.   **Владеть навыками:**   * доказательства утверждений на множествах путём сведения задачи к проверке тождественной истинности булевой формулы; * проверки полноты системы булевых функций. |
| **ПК-6.2**  способен к разработке требований и проектирования программного обеспечения, способен провести оценку и обоснование рекомендуемых решений | **Уметь:**   * строить логический вывод булевых формул.   **Владеть навыками:**   * проверки полноты системы булевых функций;   + – решения прикладных задач, сводимых к поиску максимального потока в транспортной сети.    |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Профессиональные компетенции** | | |
|  | **ПК-6.3**  Владеет основными методами математического и алгоритмического моделирования | **Знать:** |
|  | – принципы построения |
| **ПК-6**  Способен использовать математические и естественно-научные методы для решения прикладных задач | алгоритмов.   * понятие трудоемкости алгоритмов и задач.   **Уметь:**   * разрабатывать пошаговое описание алгоритма.   **Владеть навыками:** |
|  | – реализации алгоритма в |
|  | виде машины Тьюринга. |

# Объем, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 акад. часов.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Темы (разделы) дисциплины, их содержание** | **Семестр** | **Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов,**  **и их трудоемкость**  **(в академических часах)** | | | | | | **Формы текущего контроля успеваемости**  **Форма промежуточной аттестации**  ***(по семестрам)***  ***Формы ЭО и ДОТ (при наличии)*** |
| **Контактная работа** | | | | | самостоятельная работа |
| лекции | практические | лабораторные | консультации | аттестационные испытания |
| 1 | Булевы функции | 2 | 12 | 16 |  |  |  | 30 | Контрольная работа № 1. Коллоквиум |
|  | *в том числе с ЭО и ДОТ* |  |  |  |  |  |  | 6 |  |
| 2 | Основы теории алгоритмов | 2 | 12 | 10 |  |  |  | 20 | Контрольная работа № 2. Коллоквиум |
|  | *в том числе с ЭО и ДОТ* |  |  |  |  |  |  | 6 |  |
| 3 | Потоки в сетях | 2 | 6 | 8 |  |  |  | 20 | Контрольная работа № 3. Коллоквиум |
|  | *в том числе с ЭО и ДОТ* |  |  |  |  |  |  | 6 |  |
| 4 | Сложность алгоритмов и задач | 2 | 4 |  |  |  |  | 6 |  |
|  | *в том числе с ЭО и ДОТ* |  |  |  |  |  |  | 3 |  |
|  |  | 2 |  |  |  | 2 | 0,5 | 33,5 | Экзамен |
|  | **ИТОГО** |  | **34** | **34** |  | **2** | **0,5** | **109,5** |  |
|  | ***в том числе с ЭО и ДОТ*** |  |  |  |  |  |  | **21** |  |

**Содержание разделов дисциплины: Тема 1.** Булевы функции.

1.1. Булевы функции и их свойства.

Булевы функции: определения и примеры. Равносильность булевых функций и логический вывод. Связь алгебры множеств и алгебры высказываний. Двойственная булева функция и принцип двойственности.

* 1. Реализация булевой функции формулой.

Нормальные формы: СДНФ и СКНФ. Многочлен Жегалкина.

* 1. Системы булевых функций: полнота и замкнутость.

Полнота системы булевых функций. Замкнутые классы булевых функций. Теорема Поста о полноте системы булевых функций.

**Тема 2.** Основы теории алгоритмов.

* 1. Алгоритмы и машина Тьюринга.

Проблема определения алгоритма. Описание машины Тьюринга. Разработка машины Тьюринга. Пример реализации простого двоичного сумматора. Тезис Тьюринга.

* 1. Частично-рекурсивные функции и нормальные алгоритмы Маркова. Частично-рекурсивные функции. Нормальные алгоритмы Маркова. **Тема 3.** Потоки в сетях.
  2. Задача о наибольшем потоке в сети.

Определение сети. Транспортная сеть и задача о наибольшем потоке. Алгоритм Форда–Фалкерсона.

* 1. Приложения задачи о наибольшем потоке.

Транспортная задача. Задача о назначениях. Задача целочисленного сбалансирования двумерной матрицы.

**Тема 4.** Сложность алгоритмов и задач.

* 1. Сложность алгоритмов.

Определение трудоёмкости алгоритма. Оценка трудоёмкости алгоритма. Анализ алгоритмов и методика оценивания трудоёмкости.

* 1. Сложность задач.

Определение трудоёмкости задачи. Задача поиска в упорядоченном массиве. Класс NP трудоёмкости задач.

# Образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

В процессе обучения используются следующие образовательные технологии:

**Вводная лекция** – дает первое целостное представление о дисциплине и ориентирует студента в системе изучения данной дисциплины. Студенты знакомятся с назначением и задачами курса, его ролью и местом в системе учебных дисциплин и в системе подготовки в целом. Дается краткий обзор курса, история развития науки и практики, достижения в этой сфере, имена известных ученых, излагаются перспективные направления исследований. На этой лекции высказываются методические и организационные особенности работы в рамках данной дисциплины, а также дается анализ рекомендуемой учебно-методической литературы.

**Академическая лекция** (или лекция общего курса) – последовательное изложение материала, осуществляемое преимущественно в виде монолога преподавателя. Требования к академической лекции: современный научный уровень и насыщенная информативность, убедительная аргументация, доступная и понятная речь, четкая структура и логика, наличие ярких примеров, научных доказательств, обоснований, фактов.

**Практическое занятие** – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков и закреплению полученных на лекции знаний.

**Консультации** – групповые занятия, являющиеся одной из форм контроля самостоятельной работы студентов. На консультациях по просьбе студентов рассматриваются наиболее сложные моменты в решении задач, которые возникают у них в процессе самостоятельной работы, обсуждаются результаты решения заданий, выполненных студентами самостоятельно.

В процессе обучения используются следующие технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологии:

# Электронный учебный курс «Математические основы вычислительной техники» в LMS Электронный университет Moodle ЯрГУ, в котором:

* представлены задания для самостоятельной работы обучающихся по темам дисциплины;
* представлены презентации по отдельным темам дисциплины;
* представлены правила прохождения промежуточной аттестации по дисциплине;
* представлен список учебной литературы, рекомендуемой для освоения дисциплины;
* посредством форума осуществляется синхронное и (или) асинхронное взаимодействие между обучающимися и преподавателем в рамках изучения дисциплины.

# Перечень лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

В процессе осуществления образовательного процесса по дисциплине используются:

для формирования материалов для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации, для формирования методических материалов по дисциплине:

* + программы Microsoft Office;
  + издательская система LaTex;
  + Adobe Acrobat Reader.

# Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (при необходимости)

В процессе осуществления образовательного процесса по дисциплине используются:

Автоматизированная библиотечно-информационная система «БУКИ-NEXT» <http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_find.php>

# Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости), рекомендуемых для освоения дисциплины

**а) основная литература**

1. Рублев В. С. Булевы функции. Ярославль: ЯрГУ, 2018. <http://www.lib.uniyar.ac.ru/edocs/iuni/20180401.pdf>(электронный ресурс)
2. Рублев В. С. Алгоритмы и машины Тьюринга. Ярославль: ЯрГУ, 2019. <http://www.lib.uniyar.ac.ru/edocs/iuni/20190401.pdf>(электронный ресурс)
3. Рублев В. С. Основы теории графов. Ярославль: ЯрГУ, 2020. <http://www.lib.uniyar.ac.ru/edocs/iuni/20200401.pdf>(электронный ресурс)

# б) дополнительная литература

1. Рублев В. С. Основы теории алгоритмов. Ярославль: ЯрГУ, 2005. <http://www.lib.uniyar.ac.ru/edocs/iuni/20050493.pdf>(электронный ресурс)
2. Рублев В. С. Алгоритмы и анализ сложности. Ярославль: ЯрГУ, 2010 <http://www.lib.uniyar.ac.ru/edocs/iuni/20101026.pdf>(электронный ресурс)

# Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине включает в свой состав специальные помещения:

* + учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа и практических занятий;
  + учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций,
  + учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации;
  + помещения для самостоятельной работы;
  + помещения для хранения и профилактического обслуживания технических средств обучения.

Специальные помещения укомплектованы средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Число посадочных мест в лекционной аудитории больше либо равно списочному составу потока, а в аудитории для практических занятий – списочному составу группы обучающихся.

Автор:

Доцент кафедры теоретической информатики, к.ф.-м.н.

*(подпись)*

А. В. Смирнов

# Приложение №1 к рабочей программе дисциплины

**«Математические основы вычислительной техники»**

# Фонд оценочных средств

**для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов**

# по дисциплине

* 1. **Типовые контрольные задания и иные материалы, используемые в процессе текущего контроля успеваемости**

# Контрольная работа № 1 (тема 1)

*(проверка сформированности ОПК-1, индикаторы ОПК 1.2 и ОПК 1.3*

*(в части, связанной с булевыми функциями))*

1. Проверить истинность утверждения для множеств путём сведения задачи к проверке тождественной истинности булевой функции.
2. Представить в виде СДНФ и СКНФ функцию. Одно из представлений получить с помощью правил вывода логических выражений.
3. Для каждой из двух систем булевых функций проверить принадлежность всех функций 5 основным замкнутым классам и по теореме Поста определить, является ли система полной и является ли она базисом.

Примеры указанных задач приведены в книге [1] из списка основной литературы.

Способы решения задач из контрольной работы № 1 рассмотрены в книге [1] из списка основной литературы.

Кроме того, результаты решения заданий обсуждаются на консультациях по просьбе студентов.

Правила выставления оценки по результатам контрольной работы № 1

Каждая задача в контрольной работе оценивается знаками «+», «+.», «+/–», «–/+» и

«–». Отметка «+» означает, что задача решена правильно и полностью. Отметка «+.» означает, что решение содержит один недочет. Отметка «+/–» означает, что решение содержит несколько недочетов или одну ошибку. Отметка «–/+» означает, что решение содержит несколько ошибок или одну серьезную ошибку (то есть решение лишь немногим лучше, чем полностью неверное). Отметка «–» означает, что решение полностью неверно (много ошибок или критическая ошибка). Длительность контрольной работы – 95 минут.

Если студент решил полностью и правильно одну задачу из трёх, он получает оценку «удовлетворительно», если две – «хорошо», если три – «отлично». При этом для получения оценки «удовлетворительно» хотя бы одна задача должна быть решена полностью или почти полностью (не ниже чем на «+/–»). В противном случае (нет ни одной отметки «+», «+.» или «+/–») ставится оценка «неудовлетворительно».

Минимальное сочетание отметок за задачи, достаточное для получения оценки

«отлично» – {+, +, +/–}.

Минимальное сочетание отметок за задачи, достаточное для получения оценки

«хорошо» – {+, +/–, –} или {+/–, +/–, +/–}.

Минимальное сочетание отметок за задачи, достаточное для получения оценки

«удовлетворительно» – {+/–, –, –}.

Все решения должны быть полными в том смысле, что все шаги должны быть обоснованы: в задаче 1 должно быть обосновано сведение, причём формулы нельзя упрощать (за исключением разности множеств); в задаче 2 все переходы в логическом

выводе должны быть элементарными; в задаче 3 все выводы о принадлежности замкнутым классам и о полноте должны быть обоснованы.

# Контрольная работа № 2 (тема 2)

*(проверка сформированности ПК-6, индикатор ПК 6.3)*

1. Разработать машину Тьюринга.
2. Разработать машину Тьюринга (более сложную).
3. Для каждой из разработанных машин Тьюринга разработать полный набор тестов и провести тестирование.

Примеры указанных задач приведены в книге [2] из списка основной литературы.

Способы решения задач из контрольной работы № 2 рассмотрены в книге [2] из списка основной литературы.

Кроме того, результаты решения заданий обсуждаются на консультациях по просьбе студентов.

Правила выставления оценки по результатам контрольной работы № 2 Длительность контрольной работы – 95 минут.

При разработке машины Тьюринга нужно не только привести функциональную схему, но и описать идею алгоритма, и заполнить столбец «Комментарии».

При тестировании, если тестов для какой-то МТ в наборе больше 3, разрешается прокрутить только 3 наиболее показательных теста.

В остальном правила выставления оценки совпадают с правилами для контрольной работы № 1.

# Контрольная работа № 3 (тема 3)

*(проверка сформированности ОПК-1, индикаторы ОПК 1.2 и ОПК 1.3*

*(в части, связанной с потоками в сетях))*

1. Найти наибольший поток и наименьший разрез в сети с данными пропускными способностями дуг.
2. Решить транспортную задачу.
3. Решить задачу о назначениях. Если решения нет, определить узкое место.

Примеры указанных задач приведены в книге [3] из списка основной литературы.

Способы решения задач из контрольной работы № 3 рассмотрены в книге [3] из списка основной литературы.

Кроме того, результаты решения заданий обсуждаются на консультациях по просьбе студентов.

Правила выставления оценки по результатам контрольной работы № 3 Длительность контрольной работы – 95 минут.

Все задачи нужно решать при помощи алгоритма Форда–Фалкерсона. При этом обязательно должна быть нарисована сеть, а для задач 2–3 продемонстрировано сведение к сетевой.

В остальном правила выставления оценки совпадают с правилами для контрольной работы № 1.

# Коллоквиум

*(проверка сформированности ОПК-1, индикаторы ОПК 1.2 и ОПК 1.3 и ПК-6, индикатор ПК 6.3)*

1. Представить в виде СДНФ и СКНФ функцию. Одно из представлений получить с помощью правил вывода логических выражений.
2. Для каждой из двух систем булевых функций проверить принадлежность всех функций 5 основным замкнутым классам и по теореме Поста определить, является ли система полной и является ли она базисом.
3. Разработать машину Тьюринга.
4. Решить транспортную задачу или задачу о назначениях.

Примеры указанных задач приведены в книгах [1]–[3] из списка основной литературы.

Способы решения задач из коллоквиума рассмотрены в книгах [1]–[3] из списка основной литературы.

Кроме того, результаты решения заданий обсуждаются на консультациях по просьбе студентов.

Критерий допуска к коллоквиуму

На коллоквиум попадают студенты, присутствовавшие не менее чем на 70 % очных занятий, пропустившие не более 3 лекций и при этом получившие за все контрольные работы оценки «удовлетворительно» или выше.

Правила выставления оценки по результатам коллоквиума Длительность коллоквиума – 95 минут.

Правила оценивания отдельных задач такие же, как в соответствующих контрольных работах.

Если студент решил полностью и правильно две задачи из четырёх, он получает оценку «удовлетворительно», если три – «хорошо», если четыре – «отлично». При этом для получения оценки «удовлетворительно» хотя бы одна задача должна быть решена полностью, а ещё одна – полностью или почти полностью (не ниже чем на «+/–»). В противном случае (нет ни одной пары отметок «+» или «+.» и «+», «+.» или «+/–») ставится оценка «неудовлетворительно».

Минимальное сочетание отметок за задачи, достаточное для получения оценки

«отлично» – {+, +, +, +/–}.

Минимальное сочетание отметок за задачи, достаточное для получения оценки

«хорошо» – {+, +, +/–, –} или {+, +/–, +/–, +/–}.

Минимальное сочетание отметок за задачи, достаточное для получения оценки

«удовлетворительно» – {+, +/–, –, –}.

# 2. Список вопросов и (или) заданий для проведения промежуточной

**аттестации**

Экзамен проводится в устной форме. Во время экзамена проверяется сформированность компетенции ОПК-1, индикаторы ОПК 1.2 и ОПК 1.3

и компетенции ПК-6, индикатор ПК 6.3.

Если студент был допущен к коллоквиуму и получил за него оценку

«удовлетворительно» и выше, результат коллоквиума может быть засчитан в качестве экзаменационной оценки (по желанию студента).

# Список вопросов к экзамену:

1. Булевы функции: определения и примеры.
2. Равносильность булевых функций и логический вывод.
3. Связь алгебры множеств и алгебры высказываний.
4. Двойственная булева функция и принцип двойственности.
5. Нормальные формы: СДНФ и СКНФ.
6. Многочлен Жегалкина.
7. Полнота системы булевых функций.
8. Замкнутые классы булевых функций.
9. Теорема Поста о полноте системы булевых функций.
10. Проблема определения алгоритма.
11. Описание машины Тьюринга.
12. Разработка машины Тьюринга. Пример реализации простого двоичного сумматора.
13. Тезис Тьюринга.
14. Частично-рекурсивные функции.
15. Нормальные алгоритмы Маркова.
16. Определение сети. Транспортная сеть и задача о наибольшем потоке.
17. Алгоритм Форда–Фалкерсона.
18. Транспортная задача.
19. Задача о назначениях.
20. Задача целочисленного сбалансирования двумерной матрицы.
21. Определение трудоёмкости алгоритма. Оценка трудоёмкости алгоритма.
22. Анализ алгоритмов и методика оценивания трудоёмкости.
23. Определение трудоёмкости задачи. Задача поиска в упорядоченном массиве.
24. Класс NP трудоёмкости задач.

# Типы задач в экзаменационном билете:

1. Проверить истинность заданного утверждения для множеств путём сведения задачи к проверке тождественной истинности булевой функции.
2. Представить в виде СДНФ и СКНФ заданную функцию. Одно из представлений получить с помощью правил вывода логических выражений.
3. Проверить принадлежность всех функций заданной системы 5 основным замкнутым классам и по теореме Поста определить, является ли система полной и является ли она базисом.
4. Реализовать машину Тьюринга для некоторой задачи.
5. Найти наибольший поток и наименьший разрез в сети с заданными пропускными способностями дуг.
6. Решить транспортную задачу.
7. Решить задачу о назначениях. Если решения нет, определить узкое место.

Правила выставления оценки на экзамене

В экзаменационный билет включается один теоретический вопрос и одна задача. На подготовку к ответу дается 60 минут. Процедура ответа состоит из беседы по теме билета и блиц-опроса, в ходе которого экзаменатор задает студенту небольшие вопросы (ответ требует не больше 2 минут) на понимание по всему курсу. Вопросы могут быть как теоретическими, так и практическими.

По итогам экзамена выставляется одна из оценок: «отлично», «хорошо»,

«удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» ставится, если студент полностью справился с билетом и ответил на все или почти все вопросы из блиц-опроса.

Оценка «хорошо» ставится, если студент полностью справился с билетом и справился с половиной вопросов из блиц-опроса.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент полностью справился с билетом, но отвечал только на некоторые вопросы из блиц-опроса.

Также оценка «удовлетворительно» ставится, если студент с билетом справился наполовину, но ответил на все или почти все вопросы из блиц-опроса.

Во всех остальных случаях ставится оценка «неудовлетворительно».

Под полнотой ответа на билет подразумевается, что студент полностью изложил теоретический материал по теме билета, смог воспроизвести все доказательства и привел достаточное количество поясняющих примеров, а также правильно решил задачу. Правила оценивания решения задачи такие же, как на контрольных работах и коллоквиуме. При этом ответ на билет будет считаться полным и в том случае, если он содержит небольшие недочеты (например, теория написана полностью, а задача решена на «+/–», или наоборот).

Студент, который приводит теоретические результаты без доказательств, может претендовать максимум на оценку «удовлетворительно».

# Приложение №2 к рабочей программе дисциплины

**«Математические основы вычислительной техники»**

# Методические указания для студентов по освоению дисциплины

Основной формой изложения учебного материала по дисциплине «Математические основы вычислительной техники» являются лекции, причем в достаточно большом объеме. По ряду тем предусмотрены практические занятия, на которых происходит закрепление лекционного материала путем применения его к конкретным задачам.

Для успешного освоения дисциплины очень важно решение достаточно большого количества задач, как в аудитории, так и самостоятельно в качестве домашних заданий. Примеры решения задач разбираются на лекциях и практических занятиях, при необходимости по наиболее трудным темам проводятся дополнительные консультации. Основная цель решения задач – помочь усвоить фундаментальные понятия и алгоритмы. Для решения всех задач необходимо знать и понимать лекционный материал. Поэтому в процессе изучения дисциплины рекомендуется регулярное повторение пройденного лекционного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо дома еще раз прорабатывать и при необходимости дополнять информацией, полученной на консультациях, практических занятиях или из учебной литературы. Большое внимание должно быть уделено выполнению домашней работы. В качестве заданий для самостоятельной работы дома студентам предлагаются задачи, аналогичные разобранным на лекциях и практических занятиях или немного более сложные, которые являются результатом объединения нескольких базовых задач.

Материалы по всем темам (разделам) дисциплины приведены в ЭУК в LMS Moodle

«Математические основы вычислительной техники».

Для проверки и контроля усвоения теоретического материала, приобретенных практических навыков в течение обучения проводятся мероприятия текущей аттестации в виде трех контрольных работ и коллоквиума. Также проводятся консультации (при необходимости) по разбору заданий для самостоятельной работы, которые вызвали затруднения. В конце семестра студенты сдают экзамен.

Экзамен принимается по экзаменационным билетам, каждый из которых включает в себя один теоретический вопрос и одну задачу, причем вопрос и задача заведомо относятся к разным темам курса. На самостоятельную подготовку к экзамену выделяется 3 дня, во время подготовки к экзамену предусмотрена групповая консультация. Освоить вопросы, излагаемые в процессе изучения дисциплины «Математические основы вычислительной техники» самостоятельно студенту крайне сложно. Это связано со сложностью изучаемого материала и большим объемом курса. Поэтому посещение всех аудиторных занятий является совершенно необходимым. Без упорных и регулярных занятий в течение семестра сдать экзамен по итогам изучения дисциплины студенту практически невозможно.