

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Московский авиационный институт  
(национальный исследовательский университет)»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Козорез Д.А.  
«28» июня 2021

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (000147734)**  
**Спецглавы математики**

*(указывается наименование дисциплины по учебному плану)*

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Квалификации выпускника Бакалавр

Профиль подготовки Автоматизированные системы обработки информации и управления

Форма обучения заочная  
(очно, очно-заочное, заочное)

Выпускающая кафедра МСиИТ

Обеспечивающая кафедра МСиИТ

Кафедра-разработчик рабочей программы МСиИТ

| Семестр      | З.Е.     | Трудоемкость,<br>час. | Лекций,<br>час. | Практич.<br>занятий,<br>час. | Лаборат.<br>работ,<br>час. | СРС,<br>час. | Экзаменов,<br>час. | Форма<br>промежуточ-<br>ного<br>контроля |
|--------------|----------|-----------------------|-----------------|------------------------------|----------------------------|--------------|--------------------|--|
| 4            | 4        | 144                   | 8               | 8                            | 0                          | 92           | 36                 | Э  |
| <b>Итого</b> | <b>4</b> | <b>144</b>            | <b>8</b>        | <b>8</b>                     | <b>0</b>                   | <b>92</b>    | <b>36</b>          |  |

Москва  
2021

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Разделы рабочей программы**

1. Цели освоения дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения.
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
3. Структура и содержание дисциплины.
4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.
6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.
8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

### **Приложения к рабочей программе дисциплины**

Приложение 1. Аннотация рабочей программы

Приложение 2. Прикрепленные файлы

Программа составлена в соответствии с требованиями СУОС МАИ, разработанного на основе модифицированных ФГОС ВО (3++) по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

---

Авторы программы:

Уханова А.М.

---

Заведующий обеспечивающей кафедрой

МСиИТ

---

Программа одобрена:

Заведующий выпускающей кафедрой

МСиИТ

Директор выпускающего филиала

---

---

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ.

Целью освоения дисциплины Спецглавы математики является достижение следующих результатов освоения(РО):

| N | Шифр         | Результат обучения  |
|---|--------------|---|
| 1 | З-1(ПКР-3.1) | Знать законы дискретной математики и математической логики                      |
| 2 | У-1(ПКР-3.1) | Уметь применять методы теории графов для решения практических задач             |
| 3 | В-1(ПКР-3.1) | Владеть законами и методами теории автоматов для решения профессиональных задач |

Перечисленные РО являются этапом формирования следующих компетенций:

| N | Шифр  | Компетенция   |
|---|-------|---|
| 1 | ПКР-3 | Способен разрабатывать компоненты системных программных продуктов |

Индикаторы достижения компетенций, служащие для проверки сформированности части соответствующей компетенции:

| N | Шифр     | Индикатор компетенций   |
|---|----------|---|
| 1 | ПКР-3.1. | Демонстрирует знание основ формализации функций компонентов программных продуктов |
| 2 | ПКР-3.1. | Демонстрирует знание основ формализации функций компонентов программных продуктов |
| 3 | ПКР-3.1. | Демонстрирует знание основ формализации функций компонентов программных продуктов |

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.

Дисциплина Спецглавы математики является предшествующей и последующей для следующих дисциплин:

| N | Предшествующие дисциплины | Последующие дисциплины  |
|---|---------------------------|---|
| 1 |                           | Основы искусственного интеллекта  |
| 2 |                           | Системы реального времени (Автоматизированные системы управления технологическими процессами) |
| 3 |                           | Технологии программирования (Системное программное обеспечение)                               |
| 4 |                           | Теория информации (Теория информации и кодирования)   |
| 5 |                           | Производственная практика 2   |
| 6 |                           | Итоговая гос. аттестация  |

## 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы), 144 часа(ов).

| Модуль    | Раздел    | Лекции | Практич. занятия | Лаборат. работы | СРС | Всего часов | Всего с экзаменами и курсовыми |
|-----------|-----------|--------|------------------|-----------------|-----|-------------|--------------------------------|
| Спецглавы | Введение. | 2      | 0                | 0               | 4   | 6           | 144                            |

|                         |                                       |          |          |          |           |            |            |
|-------------------------|---------------------------------------|----------|----------|----------|-----------|------------|------------|
| математики (4 семестр). | Теория множеств, отношений и функций. | 2        | 4        | 0        | 16        | 22         |            |
|                         | Теория групп, колец и полей.          | 0        | 4        | 0        | 12        | 16         |            |
|                         | Алгебра логики.                       | 2        | 0        | 0        | 4         | 6          |            |
|                         | Графы.                                | 0        | 0        | 0        | 4         | 4          |            |
|                         | Введение в математическую логику.     | 0        | 0        | 0        | 8         | 8          |            |
|                         | Логика высказываний.                  | 0        | 0        | 0        | 4         | 4          |            |
|                         | Логика предикатов 1-го порядка.       | 2        | 0        | 0        | 4         | 6          |            |
|                         | Метод резолюций.                      | 0        | 0        | 0        | 4         | 4          |            |
|                         | Логическое программирование.          | 0        | 0        | 0        | 16        | 16         |            |
|                         | Вычислимость.                         | 0        | 0        | 0        | 16        | 16         |            |
| <b>Всего</b>            |                                       | <b>8</b> | <b>8</b> | <b>0</b> | <b>92</b> | <b>108</b> | <b>144</b> |

### 3.1. Лекции

| № п/п | Раздел дисциплины                          | Объем, часов | Тема лекции   |
|-------|--|--------------|---|
| 1     | 1.1. Введение.                             | 2            | Дискретная и непрерывная математика (часть 1).                                |
| 2     | 1.2. Теория множеств, отношений и функций. | 2            | Алгебраические системы. Отношения и функции.                                  |
| 3     | 1.2. Теория множеств, отношений и функций. | 0            | Алгебраические системы.   |
| 4     | 1.2. Теория множеств, отношений и функций. | 0            | Алгебраические системы.   |
| 5     | 1.2. Теория множеств, отношений и функций. | 0            | Отношения и функции.  |
| 6     | 1.3. Теория групп, колец и полей.          | 0            | Теория групп, колец и полей (часть 1).  |
| 7     | 1.3. Теория групп, колец и полей.          | 0            | Теория групп, колец и полей (часть 2).  |
| 8     | 1.3. Теория групп, колец и полей.          | 0            | Теория групп, колец и полей (часть 3).  |
| 9     | 1.3. Теория групп, колец и полей.          | 0            | Теория групп, колец и полей (часть 4).  |
| 10    | 1.4. Алгебра логики.                       | 2            | Алгебра логики. Графы. Введение в математическую логику. Логика высказываний. |
| 11    | 1.5. Графы.                                | 0            | Графы.  |
| 12    | 1.6. Введение в                            | 0            | Введение в математическую логику.   |

|               |                                     |          |   |
|---------------|-------------------------------------|----------|---|
|               | математическую логику.              |          |   |
| 13            | 1.7.Логика высказываний.            | 0        | Логика высказываний.  |
| 14            | 1.8.Логика предикатов 1-го порядка. | 2        | Логика предикатов 1-го порядка. Метод резолюций. Логическое программирование. Вычислимость. |
| 15            | 1.9.Метод резолюций.                | 0        | Метод резолюций.  |
| 16            | 1.10.Логическое программирование.   | 0        | Логическое программирование.  |
| 17            | 1.11.Вычислимость.                  | 0        | Вычислимость.   |
| <b>Итого:</b> |                                     | <b>8</b> |   |

### 3.2.Содержание лекций.

#### 1.1.1. Дискретная и непрерывная математика (часть 1). (АЗ: 2, СРС: 4)

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**Описание:** Основные разделы современной дискретной математики. Разделы дискретной математики, изучаемые в курсе.

#### 1.2.1. Алгебраические системы. Отношения и функции. (АЗ: 2, СРС: 4)

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**Описание:** Множества: определение, конечные и бесконечные: счетные и мощности континуум.

Подмножество: определение, пустое, собственное. Равенство множеств. Отношение включения и его свойства. Множество-степень. Парадоксы теории множеств. Бинарные и унарные операции. Теоретико-множественные операции. Диаграммы Венна. Разбиение множества. Основные алгебраические законы для фундаментальных теоретико-множественных операций. Булевы алгебры. Функции. Композиции функций. Тожественные функции.

#### 1.2.2. Алгебраические системы. (АЗ: 0, СРС: 4)

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Самостоятельная работа

**Описание:** Множества: определение, конечные и бесконечные: счетные и мощности континуум.

Подмножество: определение, пустое, собственное. Равенство множеств. Отношение включения и его свойства. Множество-степень. Парадоксы теории множеств. Бинарные и унарные операции. Теоретико-множественные операции. Диаграммы Венна. Разбиение множества. Основные алгебраические законы для фундаментальных теоретико-множественных операций. Булевы алгебры. Функции. Композиции функций. Тожественные функции.

### 1.2.3. Алгебраические системы. (АЗ: 0, СРС: 4)

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Самостоятельная работа

**Описание:** Множества: определение, конечные и бесконечные: счетные и мощности континуум.

Подмножество: определение, пустое, собственное. Равенство множеств. Отношение включения и его свойства. Множество-степень. Парадоксы теории множеств. Бинарные и унарные операции. Теоретико-множественные операции. Диаграммы Венна. Разбиение множества. Основные алгебраические законы для фундаментальных теоретико-множественных операций. Булевы алгебры. Функции. Композиции функций. Тожественные функции.

### 1.2.4. Отношения и функции. (АЗ: 0, СРС: 4)

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Самостоятельная работа

**Описание:** Сюръекция, инъекция и биекция. Принцип Дирихле. Характеристическая функция подмножества. Упорядоченные пары и бинарные отношения. Область определения и значения бинарного отношения. Прямое (декартово) произведение множеств. Композиция бинарных отношений. Обратное бинарное отношение и его свойства. Рефлексивность, транзитивность, симметричность и антисимметричность. Отношения и классы эквивалентности. Отношение частичного порядка и диаграммы Хассе.

### 1.3.1. Теория групп, колец и полей (часть 1). (АЗ: 0, СРС: 2)

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Самостоятельная работа

**Описание:** Полугруппы. Моноиды. Группы. Подполугруппы, подмоноиды и подгруппы. Единичные и обратимые элементы алгебраических систем. Множество образующих. Абелевы группы. Порядок группы. Циклические группы.

### 1.3.2. Теория групп, колец и полей (часть 2). (АЗ: 0, СРС: 2)

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Самостоятельная работа

**Описание:** Группы классов вычетов по модулю  $n$  и симметрические группы степени  $n$ . Подстановки. Циклы, орбиты и транспозиции. Изоморфизм групп. Теорема Кэли. Смежные классы. Индекс подгруппы. Нормальные подгруппы. Теорема Лагранжа.

### **1.3.3. Теория групп, колец и полей (часть 3). (АЗ: 0, СРС: 4)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Самостоятельная работа

**Описание:** Произведение подмножеств. Фактор-группы. Кольцо, кольцо с единицей, подкольцо. Делители нуля. Поле, его порядок и характеристика. Кольцо многочленов. Алгоритм Евклида поиска НОД многочленов. НОК. Основная теорема алгебры.

### **1.3.4. Теория групп, колец и полей (часть 4). (АЗ: 0, СРС: 4)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Самостоятельная работа

**Описание:** Произведение подмножеств. Фактор-группы. Кольцо, кольцо с единицей, подкольцо. Делители нуля. Поле, его порядок и характеристика. Кольцо многочленов. Алгоритм Евклида поиска НОД многочленов. НОК. Основная теорема алгебры.

### **1.4.1. Алгебра логики. Графы. Введение в математическую логику. Логика высказываний. (АЗ: 2, СРС: 4)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**Описание:** Булевы функции. Элементарные функции алгебры логики. Формулы. Эквивалентность формул. Принцип двойственности. Теорема о разложении булевой функции по переменным. Совершенные дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы (СДНФ и СКНФ). Полнота и замкнутость функциональных систем. Некоторые важнейшие полные системы булевых функций. Важнейшие замкнутые классы булевых функций. Критерий полноты систем функций алгебры логики. Алгебра логики. Графы. Введение в математическую логику. Логика высказываний.

### **1.5.1. Графы. (АЗ: 0, СРС: 4)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Самостоятельная работа

**Описание:** Определение (абстрактного) графа: вершины, ребра, циклы, петли. Орграфы. Матрицы смежности и инцидентности. Связность и полнота графов. Эйлеровы и гамильтоновы циклы. Геометрическая реализация графов на плоскости и в пространстве. Изоморфизм и гомеоморфизм графов. Оценка числа графов. Деревья. Оценка числа деревьев. Алгоритм поиска кратчайшего пути на графе.

### **1.6.1. Введение в математическую логику.**

(АЗ: 0, СРС: 4)

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Самостоятельная работа

**Описание:** Истоки и основные разделы современной математической логики. Разделы математической логики, изучаемые в этом курсе.

#### **1.7.1. Логика высказываний. (АЗ: 0, СРС: 4)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Самостоятельная работа

**Описание:** Язык логики высказываний. Формулы. Интерпретация формул. Общезначимость и эквивалентность формул. Логические следствия. Классическое исчисление высказываний. Аксиомы.

Правила вывода. Постулаты (гипотезы). Логический вывод формулы из множества гипотез. Теоремы. Теорема о дедукции. Корректность, непротиворечивость и полнота в узком и широком смысле классического исчисления высказываний.

#### **1.8.1. Логика предикатов 1-го порядка. Метод резолюций. Логическое программирование. Вычислимость. (АЗ: 2, СРС: 4)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**Описание:** Язык, термы и формулы логики предикатов 1-го порядка. Кванторы. Интерпретация и значение формулы. Выполнимость, истинность и общезначимость формул. Модель множества формул. Логические следствия. Понятие о предикатах высокого порядка. Классическое исчисление предикатов 1-го порядка. Аксиомы. Правила вывода. Постулаты (гипотезы) и их зависимость. Логический вывод формулы из множества гипотез. Теорема о дедукции. Корректность и непротиворечивость классического исчисления предикатов 1-го порядка. Теорема Геделя. Предваренная нормальная форма формул. Матрица и префикс формулы. Конъюнктивная и дизъюнктивная нормальные формы (КНФ и ДНФ).

#### **1.9.1. Метод резолюций. (АЗ: 0, СРС: 4)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Самостоятельная работа

**Описание:** Проблема определения общезначимости формул логики предикатов 1-го порядка. Теорема Черча. Сущность метода резолюций.

Сколемовская нормальная форма. Сколемовские функции и константы. Клаузуальные форма и множество. Эрбрановские универсум и базис. Основные атомы. Эрбрановская интерпретация.



Семантическое дерево. Опровергающий узел. Теорема Эрбрана. Метод резолюций для логики высказываний. Литеры. Резольвента. Правило резолюции и склейки. Резолютивный вывод. Подстановки и их свойства. Унификаторы.

НОУ. Алгоритм поиска НОУ. Теорема о полноте метода резолюций. Предложения Хорна.

### 1.10.1. Логическое программирование.

(АЗ: 0, СРС: 4)

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Самостоятельная работа

**Описание:** Факты. Правила. Запросы. Метод линейной резолюции. Правило вычислений. Линейный резолютивный вывод. Декларативная и процедурная семантика логических программ. Множество успехов программы.

Независимость множества успехов от правила вычислений.

Теоремы о полноте метода линейной резолюций. Правила, определяющие стратегию вычисления логических программ. Язык программирования Пролог. Отсечение и отрицание в Прологе. Динамическое изменение логических программ. Анонимные переменные.

### 1.11.1. Вычислимость. (АЗ: 0, СРС: 4)

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Самостоятельная работа

**Описание:** Машина Тьюринга. Конфигурация, программа и применимость машины Тьюринга. Тезис Тьюринга. Вычислимые функции. Вычислительная сила чистого Пролога. Самоприменимость. Алгоритмическая неразрешимость проблемы самоприменимости. Вычислительная сложность алгоритмов. Полиномиальная и экспоненциальная сложность. Труднорешаемые задачи. Задача коммивояжера. Классы E, P и NP. Недетерминированная машина Тьюринга. Теорема Кука. Возможные соотношения между классами P, NP.

## 3.3. Практические занятия

| № п/п | Раздел дисциплины                          | Объем, часов | Тема практического занятия  |
|-------|--|--------------|---|
| 1     | 1.2. Теория множеств, отношений и функций. | 4            | Работа с теоретико-множественными операциями, характеристическими функциями, исследование функций, построение диаграмм Венна и Хассе. |
| 2     | 1.3. Теория групп, колец и полей.          | 4            | Определение свойств алгебраической системы. Работа с многочленами над различными полями.  |

|               |                                       |          |   |
|---------------|---------------------------------------|----------|---|
| 3             | 1.6.Введение в математическую логику. | 0        | Проверка на общезначимость. Практическое использование языка логики предикатов. Пролог. |
| 4             | 1.10.Логическое программирование.     | 0        | GAP, Reduce (или Maxima) (часть 1).   |
| 5             | 1.10.Логическое программирование.     | 0        | GAP, Reduce (или Maxima) (часть 2).   |
| 6             | 1.11.Вычислимость.                    | 0        | Машина Тьюринга и теория NP (часть 1).  |
| 7             | 1.11.Вычислимость.                    | 0        | Машина Тьюринга и теория NP (часть 2).  |
| <b>Итого:</b> |                                       | <b>8</b> |   |

### **3.4.Содержание практических занятий**

**1.2.1. Работа с теоретико-множественными операциями, характеристическими функциями, исследование функций, построение диаграмм Венна и Хассе. (АЗ: 4, СРС: 0)**

**Форма организации:** Практическое занятие

**1.3.1. Определение свойств алгебраической системы. Работа с многочленами над различными полями. (АЗ: 4, СРС: 0)**

**Форма организации:** Практическое занятие

**1.6.1. Проверка на общезначимость. Практическое использование языка логики предикатов. Пролог. (АЗ: 0, СРС: 4)**

**Форма организации:** Самостоятельная работа

**1.10.1. GAP, Reduce (или Maxima) (часть 1). (АЗ: 0, СРС: 6)**

**Форма организации:** Самостоятельная работа

**1.10.1. GAP, Reduce (или Maxima) (часть 2). (АЗ: 0, СРС: 6)**

**Форма организации:** Самостоятельная работа

**1.11.1. Машина Тьюринга и теория NP (часть 1). (АЗ: 0, СРС: 6)**

**Форма организации:** Самостоятельная работа

**1.11.1. Машина Тьюринга и теория NP (часть 2). (АЗ: 0, СРС: 6)**

**Форма организации:** Самостоятельная работа

### **3.5.Лабораторные работы**

Не предусмотрено учебным планом.

### **3.6.Содержание лабораторных работ**

### **3.7.Курсовые работы и проекты по дисциплине**

### **3.8.Промежуточная аттестация**

**1.**

**Прикрепленные файлы:** Спецглавы 2 семестр.docx

#### **4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Основная и дополнительная литература по дисциплине
2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».
3. Ресурсы научно-технической библиотеки МАИ.
4. Информационные стенды кафедры.

#### **5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Описание показателей, критерии оценивания компетенций и описание шкал оценивания осуществляются в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки результатов обучения студентов по дисциплине (Приказ №42 от 04.04.2014 «Об утверждении положения «Рейтинг по дисциплине»).

Для оценивания интегрированных и практико-ориентированных заданий обучающихся используются следующие критерии по 100-балльной шкале:

1. Формулирование представленной информации в виде проблемы;
2. Предложение способа решения проблемы;
3. Обоснование способа решения проблемы;
4. Демонстрация способа решения проблемы.

Оценивание осуществляется по следующей шкале:

| 100-балльная шкала | Результат освоения        |
|--------------------|---------------------------|
| менее 40           | Критерий не сформирован   |
| 41-70              | Критерий четко не выражен |
| 71-100             | Критерий выражен четко    |

Для оценивания ситуационных заданий используется следующая шкала:

| 100-балльная шкала | Результат освоения   |
|--------------------|--|
| менее 30           | обучающийся не может сформулировать проблему, представленную в задании                                 |
| 31-50              | обучающийся формулирует поставленную задачу, у него сформированы изолированные знания и умения, однако |

|        |  |
|--------|--|
|        | отсутствуют интегрированные понятия и навыки, в результате чего допущены ошибки в решении и задание не выполнено   |
| 51-80  | задание выполнено, обучающийся применяет знания для решения поставленной проблемы, однако не сформированы компетенции, вследствие чего обучающийся испытывает затруднения в демонстрации способов решения задачи |
| 81-100 | задание выполнено как в теоретическом, так и в практическом плане, обучающийся легко демонстрирует свою компетентность по данному вопросу  |

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения, включают в себя:

- вопросы к промежуточной аттестации.

Перечень компетенций и этапы их формирования приведены в следующей таблице:

| N | Шифр  | Компетенция   | Этапы формирования компетенции   |
|---|-------|---|--|
| 1 | ПКР-3 | Способен разрабатывать компоненты системных программных продуктов | Знать законы дискретной математики и математической логики<br>Уметь применять методы теории графов для решения практических задач<br>Владеть законами и методами теории автоматов для решения профессиональных задач Семестр - 4 |

### Вопросы к промежуточной аттестации

#### «Спецглавы математики»

#### 1. Экзамен (4 семестр)

Прикрепленные файлы: Спецглавы 2 семестр.docx

### 6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

а)основная литература:

1. Алексеев В. Б. Лекции по дискретной математике: Учебное пособие [Электронный ресурс] /В. Б. Алексеев. — М.: НИЦ Инфра-М, 2013. — 90 с. Режим доступа: <http://www.znaniyum.com/bookread.php?book=371452>
2. Новиков Ф. А. Дискретная математика для программистов /Ф. А. Новиков — СПб.: Питер, 2009. — 384 с.

3. Тишин, В. В. Дискретная математика в примерах и задачах [Электронный ресурс] /В. В. Тишин. — СПб.: БХВ-Петербург, 2008. — 336 с. Режим доступа: <http://www.znaniyum.com/bookread.php?book=350516>

б)дополнительная литература:

1. Биркгоф Г. Современная прикладная алгебра /Г. Биркгоф, Т. Барти — М.: Мир, 1976. — 400 с.
2. Верещагин Н. К. Лекции по математической логике и теории алгоритмов. Часть 1. Начала теории множеств /Н. К. Верещагин, А. Шень — М.: МЦ- НМО, 1999. — 128 с.
3. Верещагин Н. К. Лекции по математической логике и теории алгоритмов. Часть 2. Языки и исчисления /Н. К. Верещагин, А. Шень — М.: МЦНМО, 2000. — 288 с.
4. Ездаков, А. Л. Функциональное и логическое программирование [Электронный ресурс]: учебное пособие /А.Л.Ездаков. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. — 119 с.
5. Колдаев В. Д. Основы алгоритмизации и программирования /В. Д. Колдаев — М: ИД “Форум”, 2006. — 432 с.
6. Кормен Т. Алгоритмы построение и анализ /Т. Кормен, Ч. Лейзерсон, Р. Ривест — М.: ООО “И. Д. Вильямс”, 2013. — 1328 с.
7. Маллас Дж. Реляционный язык Пролог и его применение /Дж. Маллас — М.: Наука, 1990. — 464 с.
8. Ноден П. Алгебраическая алгоритмика /П. Ноден, К. Китте — М.: Мир, 1999. — 720 с.
9. Шикин Е. В. Линейные пространства и отображения /Е. В. Шикин — М.: Издательство Московского университета, 1987. — 311 с.
10. Яблонский С. В. Введение в дискретную математику /С. В. Яблонский — М.: Наука, 2010. — 384 с.

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для обеспечения образовательного процесса по дисциплине обучающимся предоставляется возможность круглосуточного дистанционного индивидуального доступа к электронным библиотечным системам из любой точки, в которой имеется доступ к сети «Интернет».

| Наименование ресурса                             | Интернет-ссылка на ресурс                             |
|--|---|
| <b>"ZNANIYUM.COM"</b>                            |   |
| Электронная библиотечная система "ZNANIYUM.COM". | <a href="http://znaniyum.com">http://znaniyum.com</a> |
| <b>ООО "Издательство Лань"</b>                   |   |
| Электронная библиотечная система ООО             | <a href="http://e.lanbook.com">e.lanbook.com</a>      |

|   |  |
|---|--|
| "Издательство Лань".  |  |
| <b>ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ"</b>                                     |  |
| Электронная библиотечная система ЮРАЙТ. ЭБС "Легендарные книги"                 | <a href="http://biblio-online.ru">http://biblio-online.ru</a> ,<br><a href="https://biblio-online.ru/catalog/legendary">https://biblio-online.ru/catalog/legendary</a> |
| <b>Электронная библиотека МАИ</b>   |  |
| Электронная библиотека МАИ (собственность МАИ).                                 | <a href="http://elibrary.mai.ru/MegaPro2/Web">http://elibrary.mai.ru/MegaPro2/Web</a>  |
| <b>Электронная библиотека Консорциума аэрокосмических вузов России</b>          |  |
| Электронная библиотека Консорциума аэрокосмических вузов России.                | <a href="http://elsau.ru">http://elsau.ru</a>  |
| <b>Библиотека РФФИ</b>  |  |
| Библиотека РФФИ   | <a href="http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library">http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library</a>  |
| <b>Единое окно доступа к образовательным ресурсам</b>                           |  |
| Единое окно доступа к образовательным ресурсам                                  | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>  |
| <b>Polpred.com</b>  |  |
| Polpred.com. Обзор СМИ  | <a href="http://polpred.com">http://polpred.com</a>  |
| <b>ООО "РУНЭБ"</b>  |  |
| Электронная библиотечная система eLIBRARY.                                      | <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>  |
| <b>ООО "Национальный цифровой ресурс "Рукопт"</b>                               |  |
| ООО "Национальный цифровой ресурс "Рукопт".                                     | <a href="http://text.rucont.ru">http://text.rucont.ru</a>  |
| <b>ООО "ИВИС"</b>   |  |
| ООО "ИВИС".   | <a href="http://ivis.ru">http://ivis.ru</a>  |
| <b>ООО "Интегратор авторского права"</b>  |  |
| ООО "Интегратор авторского права" IQlib.  | <a href="http://www.iqlib.ru/">http://www.iqlib.ru/</a>  |
| <b>ФГБУ "РГБ"</b>   |  |
| Электронная библиотека диссертаций РГБ.   | <a href="http://dvs.rsl.ru">http://dvs.rsl.ru</a>  |
| Национальная электронная библиотека (НЭБ).                                      | <a href="http://нэб.рф">http://нэб.рф</a>  |
| <b>НП НЭИКОН</b>  |  |
| Некоммерческое партнерство "Национальный Электронно-Информационный Консорциум". | <a href="http://archive.neicon.ru">http://archive.neicon.ru</a>  |
| Научные полнотекстовые ресурсы издательства Springer (архив).                   | <a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>  |
| Научные полнотекстовые журналы издательства Taylor&Francis Group (архив).       | <a href="http://www.tandfonline.com/">http://www.tandfonline.com/</a>  |
| База данных GreenFile компании EBSCO.   | <a href="http://www.greeninfoonline.com">http://www.greeninfoonline.com</a> .  |
| <b>Внешнеэкономическое объединение "Академинторг"</b>                           |  |
| American Physical Society<br>American Mathematical Society                      | <a href="http://publish.aps.org/">http://publish.aps.org/</a><br><a href="http://www.ams.org/mathscinet/index.html">http://www.ams.org/mathscinet/index.html</a>       |
| <b>ФГБУ "ГПНТБ России"</b>  |  |
| База данных Web of Science (правообладатель -                                   | <a href="http://www.webofscience.com">www.webofscience.com</a>   |

|   |  |
|---|--|
| Thomson Reuters, с 03.10.2016 г. - Clarivate Analytics).  |  |
| База данных Scopus издательства Elsevier.   | <a href="http://scopus.com">http://scopus.com</a>  |
| Springer Customer Service Center GmbH в научных и образовательных целях.<br>Springer<br>Nature                              | <a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a><br><a href="http://www.nature.com/">http://www.nature.com/</a>   |
| База данных компании EBSCO Publishing:<br>БД CASC. БД <a href="http://mathsci.ebscohost.com">MathSciNet via EBSCOhost</a> . | <a href="http://search.ebscohost.com">http://search.ebscohost.com</a>  |
| Научные полнотекстовые журналы и книги издательства Elsevier.   | <a href="http://www.sciencedirect.com">http://www.sciencedirect.com</a><br><a href="http://www.elsevierscience.ru/products/science-direct">http://www.elsevierscience.ru/products/science-direct</a> |
| <b>РФФИ</b>   |  |
| Научные полнотекстовые англоязычные журналы American Chemical Society.  | <a href="http://pubs.acs.org">http://pubs.acs.org</a> .  |

## 8.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Эффективным способом развития творческих способностей студентов при изучении дисциплины является самостоятельная работа, которая нацелена на проработку студентами материала прошедших контактных занятий и подготовку к предстоящим занятиям.

Самостоятельная работа студентов проводится ими в соответствии с собственными возможностями. Можно, однако, рекомендовать групповое изучение материалов, обеспечивающее совместную работу нескольких студентов, что положительно влияет на качество проработки программы курса.

В то же время высокая степень усвоения изучаемой дисциплины достигается при постоянной работе студентов над текущим материалом. В этой связи желательна проработка лекционного материала в день его прочтения, что позволяет, во-первых, оперативно (на следующей лекции) снимать возникающие вопросы и, во-вторых, создавать багаж знаний по дисциплине задолго до промежуточной аттестации.

При подготовке к практическим занятиям также необходима проработка лекционного материала. Это позволит осознанно работать с предлагаемым материалом преподавателем на практическом занятии, а, следовательно, закладывать базу методик и приемов при решении практических задач.

При изучении материала необходимо делать акцент не на зазубривании материала, а на понимании его физической сути, что развивает мышление и позволяет понять методологию изучаемой дисциплины.

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Дисциплина ориентирована на применение компьютерной техники, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронной библиотеки МАИ для поиска, сбора, хранения, обработки и представления информации.

Программное обеспечение, Интернет-ресурсы, электронные библиотечные системы:

1. Операционная система Linux.
2. Транслятор с языка программирования Пролог (GNU Prolog).
3. Система символьных вычислений Reduce или Maxima.
4. Система дискретной алгебры GAP.
5. [www.fepo.ru](http://www.fepo.ru), [www.mcsme.ru](http://www.mcsme.ru), [ru.wikipedia.org](http://ru.wikipedia.org), сайт кафедры МСиИТ.

## **10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Аудитория для чтения поточных лекций, оборудованная компьютером и проецирующим устройством; компьютерный класс для проведения тестирования.

Библиотека филиала и электронная библиотека кафедры используются как источник материалов для дополнительных самостоятельных занятий.



### Аннотация рабочей программы

Дисциплина Спецглавы математики является частью Блока 1 Дисциплины дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника. Дисциплина реализуется на Ступино факультете «Московский авиационного института (национального исследовательского университета)» кафедрой (кафедрами) МСиИТ.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций: ПКТ-3.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с: - Изучением студентами теоретических положений некоторых разделов дискретной математики (теории множеств, отношений, графов, алгебраических систем, булевых функций, алгоритмической вычислимости и математической логики) и практических методов использования этих положений.

- Созданием у студентов достаточно широкой подготовки в области математики, позволяющей в дальнейшем осуществить специализацию по выбранному профилю.

- Формированием у студентов научного мышления, правильного понимания границ применимости различных математических подходов, законов, теорий и владения методами оценки степени достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных и математических методов исследования.

- Усвоением основных математических понятий, теорий и законов, а также овладение основными методами математического моделирования, широко применяемыми в современной технике.

- Выработкой у студентов владения приемами и навыками решения конкретных задач из разных областей математики, помогающих в дальнейшем в решении инженерных задач по выбранной специальности.

- Способностью представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.

- Умением использовать математический аппарат и численные методы для моделирования физико-химических процессов и явлений, лежащих в основе нанотехнологий, на вычислительной технике.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: Самостоятельная работа, Лекция, Практическое занятие.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: промежуточная аттестация в форме Экзамен (4 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (8 часов), практические (8 часов), лабораторные (0 часов) занятия и (92 часов) самостоятельной работы студента.

## Прикрепленные файлы

### Спецглавы 2 семестр.docx

- 1) Возможности программы GAP для работы с группами и подстановками.
- 2) Возможности программы GAP для работы с кольцами, полями, множествами, многочленами и бинарными отношениями.
- 3) Булевы функции. Теорема о числе всех булевых функций от  $n$  переменных. ``Элементарные'' булевы функции.
- 4) Формулы. Свойства конъюнкции, дизъюнкции и отрицания.
- 5) Теорема о разложении булевой функции по переменным. СДНФ и СКНФ.
- 6) ДНФ. Проблема минимизации ДНФ. Полиномы Жегалкина.
- 7) Полнота и замкнутость функциональных систем. Некоторые полные системы булевых функций.
- 8) Графы и их основные характеристики. Матрицы смежности и инцидентности.
- 9) Маршруты. Эйлеровы и гамильтоновы циклы. Деревья. Оценка числа деревьев.
- 10) Изоморфизм графов. Реализация графов на плоскости и в пространстве.
- 11) Поиск кратчайшего пути на графе.
- 12) Машина Тьюринга. Тезис Тьюринга. Вычислительная сила языков программирования.
- 13) Вычислительная сложность алгоритмов. Полиномиальные и экспоненциальные алгоритмы. Труднорешаемые задачи. Задача коммивояжера.
- 14) Недетерминированная машина Тьюринга. Классы P, E и NP. Типовые задачи класса NP. Теорема Кука. NP-сложные задачи. NP-полнота.
- 15) Возможности программы Reduce.