

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»  
(ТУСУР)



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дискретная математика

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

Направленность (профиль): **Интеллектуальные системы обработки информации и управления**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**

Кафедра: **ПрЭ, Кафедра промышленной электроники**

Курс: **1**

Семестр: **1**

Учебный план набора 2018 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности    | 1 семестр | Всего | Единицы |
|---|------------------------------|-----------|-------|---------|
| 1 | Лекции                       | 26        | 26    | часов   |
| 2 | Практические занятия         | 28        | 28    | часов   |
| 3 | Всего аудиторных занятий     | 54        | 54    | часов   |
| 4 | Из них в интерактивной форме | 7         | 7     | часов   |
| 5 | Самостоятельная работа       | 54        | 54    | часов   |
| 6 | Всего (без экзамена)         | 108       | 108   | часов   |
| 7 | Общая трудоемкость           | 108       | 108   | часов   |
|   |                              | 3.0       | 3.0   | З.Е     |

Зачет: 1 семестр

Томск 2017

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного 12 января 2016 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.

Разработчик:

профессор каф. ПрЭ

\_\_\_\_\_ В. В. Кручинин

Заведующий обеспечивающей каф.

ПрЭ

\_\_\_\_\_ С. Г. Михальченко

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ФЭТ

\_\_\_\_\_ А. И. Воронин

Заведующий выпускающей каф.

ПрЭ

\_\_\_\_\_ С. Г. Михальченко

Эксперт:

Доцент ПрЭ

\_\_\_\_\_ Н. С. Легостаев

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

Целью освоения дисциплины «Дискретная математика» является ознакомление студентов с такими классическими разделами дискретной математики как алгебра высказываний (и некоторые ее приложения), дискретный анализ, теория множеств, теория предикатов, комбинаторика, теория неориентированных и ориентированных графов, которые являются основой многих других дисциплин математического, технического и экономического циклов. Изучая математическую логику и теорию множеств, студенты, по сути, знакомятся с современным математическим языком, являющимся, как известно, языком любой науки.

### 1.2. Задачи дисциплины

– Задачи освоения дисциплины: изучение методов дискретной математики для решения прикладных задач; формирование навыков моделирования реальных объектов и процессов с использованием математического аппарата дискретной математики; развитие логического и алгоритмического мышления студентов, повышение уровня их математической культуры; развитие навыков самостоятельного изучения учебной и научной литературы.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Дискретная математика» (Б1.Б.1) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Линейная алгебра и аналитическая геометрия.

Последующими дисциплинами являются: Математика, Математическая логика и теория алгоритмов.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-5 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **знать** Основные законы дискретной математики
- **уметь** использовать основные законы дисциплины в профессиональной деятельности, применять математические методы при решении профессиональных задач
- **владеть** методами построения математических моделей профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| Виды учебной деятельности                     | Всего часов | Семестры  |
|---|-------------|-----------|
|   |             | 1 семестр |
| Аудиторные занятия (всего)                    | 54          | 54        |
| Лекции  | 26          | 26        |
| Практические занятия                          | 28          | 28        |
| Из них в интерактивной форме                  | 7           | 7         |
| Самостоятельная работа (всего)                | 54          | 54        |
| Проработка лекционного материала              | 20          | 20        |
| Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 34          | 34        |
| Всего (без экзамена)                          | 108         | 108       |
| Общая трудоемкость ч                          | 108         | 108       |

|                  |     |     |
|------------------|-----|-----|
| Зачетные Единицы | 3.0 | 3.0 |
|------------------|-----|-----|

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

| Названия разделов дисциплины   | Лекции | Практические занятия | Самостоятельная работа | Всего часов<br>(без экзамена) | Формируемые компетенции |
|--|--------|----------------------|------------------------|-------------------------------|-------------------------|
| 1 семестр  |        |                      |                        |                               |                         |
| 1 Теория множеств  | 2      | 4                    | 6                      | 12                            | ОПК-5                   |
| 2 Функции и отображения  | 2      | 2                    | 4                      | 8                             | ОПК-5                   |
| 3 Высказывания. Логические операции  | 2      | 2                    | 4                      | 8                             | ОПК-5                   |
| 4 Основные тождества логики высказываний                                     | 2      | 2                    | 4                      | 8                             | ОПК-5                   |
| 5 Дизъюнктивные нормальные формы (ДНФ). Конъюнктивные нормальные формы (КНФ) | 2      | 2                    | 4                      | 8                             | ОПК-5                   |
| 6 Комбинаторика  | 4      | 4                    | 8                      | 16                            | ОПК-5                   |
| 7 Основы теории графов   | 4      | 4                    | 8                      | 16                            | ОПК-5                   |
| 8 Производящие функции   | 4      | 4                    | 10                     | 18                            | ОПК-5                   |
| 9 Алгоритмы и их свойства  | 4      | 4                    | 6                      | 14                            | ОПК-5                   |
| Итого за семестр   | 26     | 28                   | 54                     | 108                           |                         |
| Итого  | 26     | 28                   | 54                     | 108                           |                         |

### 5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

| Названия разделов       | Содержание разделов дисциплины по лекциям  | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|-------------------------|--|-----------------|-------------------------|
| 1 семестр               |  |                 |                         |
| 1 Теория множеств       | Основные понятия и определения теории множеств. Операции над множествами. Диаграммы Вена. Способы задания множеств. Примеры решения задач. | 2               | ОПК-5                   |
|                         | Итого  | 2               |                         |
| 2 Функции и отображения | . Функциональные отношения. Обла-  | 2               | ОПК-5                   |

|  |  |   |       |
|--|--|---|-------|
|  | сти определения и значений. Образы и прообразы элементов и множеств. Суперпозиция отображений. Инъективные, сюръективные и биективные отображения. Сужение отображения. Обратные отображения. Согласованные отображения. Операции  |   |       |
|  | Итого  | 2 |       |
| 3 Высказывания. Логические операции  | Понятие высказывания. Основные логические операции. Определение высказывания. Таблицы истинности.  | 2 | ОПК-5 |
|  | Итого  | 2 |       |
| 4 Основные тождества логики высказываний                                     | . Равносильные (равные) высказывания. Основные логические тождества (законы).  | 2 | ОПК-5 |
|  | Итого  | 2 |       |
| 5 Дизъюнктивные нормальные формы (ДНФ). Конъюнктивные нормальные формы (КНФ) | Возведение высказывания в степень. Элементарные конъюнкция (ЭК) и дизъюнкция (ЭД). Определение ДНФ и КНФ. Теоремы о ДНФ и КНФ.   | 2 | ОПК-5 |
|  | Итого  | 2 |       |
| 6 Комбинаторика  | Основные принципы комбинаторики. Перестановки, размещения, сочетания. Свойства сочетаний. Перестановки с повторениями, размещения с повторениями, сочетания с повторениями. Бином Ньютона, следствия. Формула включений и исключений. Беспорядки.  | 4 | ОПК-5 |
|  | Итого  | 4 |       |
| 7 Основы теории графов   | Введение в теорию графов: основные понятия и определения. Дополнительные и самодополнительные графы. Матричные представления графов. Маршруты, цепи, циклы. Метрические характеристики графов. Подграфы. Операции над графами. Двудольные графы. Поиск в ширину. Деревья. Алгоритм Краскала. Эйлеровы графы. Теорема о разложении графа на попарно реберно-непересекающиеся цепи. Гамильтоновы графы. Планарные графы. Теорема Фари (Вагнера). Теорема Эйлера. Критерий Понтрягина-Куратовского. Раскраски. Хроматический полином. Литература по теме. | 4 | ОПК-5 |
|  | Итого  | 4 |       |
| 8 Производящие функции   | Понятие производящей функции, операции над производящими функциями, применение производящих функций  | 4 | ОПК-5 |

|                           |   |    |       |
|---------------------------|---|----|-------|
|                           | Итого   | 4  |       |
| 9 Алгоритмы и их свойства | Понятие алгоритма, основные свойства алгоритма, способы описания алгоритмов, анализ вычислительной сложности алгоритма, способы задания и определения вычислительной сложности. | 4  | ОПК-5 |
|                           | Итого   | 4  |       |
| Итого за семестр          |   | 26 |       |

### 5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

| Наименование дисциплин                       | № разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин |   |   |   |   |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|  | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Предшествующие дисциплины                    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 1 Линейная алгебра и аналитическая геометрия |   | + |   |   |   |   |   | + | + |
| Последующие дисциплины                       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 1 Математика                                 | +   | + |   |   |   |   |   | + |   |
| 2 Математическая логика и теория алгоритмов  |   |   |   |   |   |   |   |   | + |

### 5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

| Компетенции | Виды занятий |                      |                        | Формы контроля  |
|-------------|--------------|----------------------|------------------------|---|
|             | Лекции       | Практические занятия | Самостоятельная работа |   |
| ОПК-5       | +            | +                    | +                      | Домашнее задание, Опрос на занятиях, Отчет по практическому занятию |

### 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах приведены в таблице 6.1

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

| Методы   | Интерактивные практические занятия | Интерактивные лекции | Всего |
|--|------------------------------------|----------------------|-------|
| 1 семестр  |                                    |                      |       |
| Презентации с использованием слайдов с обсуждением | 4                                  | 3                    | 7     |
| Итого за семестр:                                  | 4                                  | 3                    | 7     |
| Итого  | 4                                  | 3                    | 7     |

### 7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП

### 8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Наименование практических занятий (семинаров)

| Названия разделов  | Наименование практических занятий (семинаров)  | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|--|--|-----------------|-------------------------|
| 1 семестр  |  |                 |                         |
| 1 Теория множеств  | Операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение, разность и симметрическая разность. Диаграммы Венна. Теоремы поглощения, склеивания и де Моргана. Декартово произведение множеств. | 4               | ОПК-5                   |
|  | Итого  | 4               |                         |
| 2 Функции и отображения  | Отображения. N-местные функции. Понятие образов и прообразов элементов. Свойства функций: инъекция, сюръекция и биекция. Обратные функции. Композиция функций                                      | 2               | ОПК-5                   |
|  | Итого  | 2               |                         |
| 3 Высказывания. Логические операции  | Понятие высказывания. Основные логические операции. Определение высказывания. Таблицы истинности.  | 2               | ОПК-5                   |
|  | Итого  | 2               |                         |
| 4 Основные тождества логики высказываний                                     | Равносильные (равные) высказывания. Основные логические тождества (законы).  | 2               | ОПК-5                   |
|  | Итого  | 2               |                         |
| 5 Дизъюнктивные нормальные формы (ДНФ). Конъюнктивные нормальные формы (КНФ) | Возведение высказывания в степень. Элементарные конъюнкция (ЭК) и дизъюнкция (ЭД). Определение ДНФ и КНФ. Теоремы о ДНФ и КНФ.   | 2               | ОПК-5                   |
|  | Итого  | 2               |                         |
| 6 Комбинаторика  | Основные принципы комбинаторики.   | 4               | ОПК-5                   |

|                           |  |    |       |
|---------------------------|--|----|-------|
|                           | Перестановки, размещения, сочетания. Свойства сочетаний. Перестановки с повторениями, размещения с повторениями, сочетания с повторениями. Бином Ньютона, следствия. Формула включений и исключений. Беспорядки.   |    |       |
|                           | Итого  | 4  |       |
| 7 Основы теории графов    | Введение в теорию графов: основные понятия и определения. Дополнительные и самодополнительные графы. Матричные представления графов. Маршруты, цепи, циклы. Метрические характеристики графов. Подграфы. Операции над графами. Двудольные графы. Поиск в ширину. Деревья. Алгоритм Краскала. Эйлеровы графы. Теорема о разложении графа на попарно реберно-непересекающиеся цепи. Гамильтоновы графы. Планарные графы. | 4  | ОПК-5 |
|                           | Итого  | 4  |       |
| 8 Производящие функции    | Получение проводящих функций, основные операции над производящими функциями, получение явных и рекуррентных формул для числовых последовательностей.   | 4  | ОПК-5 |
|                           | Итого  | 4  |       |
| 9 Алгоритмы и их свойства | Построение алгоритмов, процедуры анализа алгоритмов, получение вычислительной сложности  | 4  | ОПК-5 |
|                           | Итого  | 4  |       |
| Итого за семестр          |  | 28 |       |

### 9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов | Виды самостоятельной работы                   | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля                      |
|-------------------|---|-----------------|-------------------------|-------------------------------------|
| 1 семестр         |   |                 |                         |                                     |
| 1 Теория множеств | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4               | ОПК-5                   | Домашнее задание, Опрос на занятиях |
|                   | Проработка лекционного материала              | 2               |                         |                                     |
|                   | Итого   | 6               |                         |                                     |



|  |   |    |       |                                     |
|--|---|----|-------|-------------------------------------|
| 2 Функции и отображения  | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 2  | ОПК-5 | Домашнее задание, Опрос на занятиях |
|  | Проработка лекционного материала              | 2  |       |                                     |
|  | Итого   | 4  |       |                                     |
| 3 Высказывания. Логические операции  | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 2  | ОПК-5 | Домашнее задание, Опрос на занятиях |
|  | Проработка лекционного материала              | 2  |       |                                     |
|  | Итого   | 4  |       |                                     |
| 4 Основные тождества логики высказываний                                     | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 2  | ОПК-5 | Домашнее задание, Опрос на занятиях |
|  | Проработка лекционного материала              | 2  |       |                                     |
|  | Итого   | 4  |       |                                     |
| 5 Дизъюнктивные нормальные формы (ДНФ). Конъюнктивные нормальные формы (КНФ) | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 2  | ОПК-5 | Домашнее задание, Опрос на занятиях |
|  | Проработка лекционного материала              | 2  |       |                                     |
|  | Итого   | 4  |       |                                     |
| 6 Комбинаторика  | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 6  | ОПК-5 | Домашнее задание, Опрос на занятиях |
|  | Проработка лекционного материала              | 2  |       |                                     |
|  | Итого   | 8  |       |                                     |
| 7 Основы теории графов   | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 6  | ОПК-5 | Домашнее задание, Опрос на занятиях |
|  | Проработка лекционного материала              | 2  |       |                                     |
|  | Итого   | 8  |       |                                     |
| 8 Производящие функции   | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 6  | ОПК-5 | Домашнее задание, Опрос на занятиях |
|  | Проработка лекционного материала              | 4  |       |                                     |
|  | Итого   | 10 |       |                                     |
| 9 Алгоритмы и их свойства  | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4  | ОПК-5 | Домашнее задание, Опрос на занятиях |

|                  |                                  |    |  |  |
|------------------|----------------------------------|----|--|--|
|                  | Проработка лекционного материала | 2  |  |  |
|                  | Итого                            | 6  |  |  |
| Итого за семестр |                                  | 54 |  |  |
| Итого            |                                  | 54 |  |  |

### 9.1. Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

1. Решение задач

### 10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

### 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

#### 11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

| Элементы учебной деятельности  | Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра | Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ | Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра | Всего за семестр |
|--------------------------------|--|---|---|------------------|
| 1 семестр                      |  |   |   |                  |
| Домашнее задание               | 10   | 5   | 10  | 25               |
| Опрос на занятиях              | 5  | 5   | 5   | 15               |
| Отчет по практическому занятию | 20   | 20  | 20  | 60               |
| Итого максимум за период       | 35   | 30  | 35  | 100              |
| Нарастающим итогом             | 35   | 65  | 100   | 100              |

#### 11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

| Баллы на дату контрольной точки                       | Оценка |
|---|--------|
| ≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ         | 5      |
| От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 4      |
| От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 3      |
| < 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ         | 2      |

#### 11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

| Оценка (ГОС)          | Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен | Оценка (ECTS)         |
|-----------------------|--|-----------------------|
| 5 (отлично) (зачтено) | 90 - 100   | A (отлично)           |
| 4 (хорошо) (зачтено)  | 85 - 89  | B (очень хорошо)      |
|                       | 75 - 84  | C (хорошо)            |
|                       | 70 - 74  | D (удовлетворительно) |

|                                      |                |                         |
|--------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 3 (удовлетворительно) (зачтено)      | 65 - 69        |                         |
|                                      | 60 - 64        | Е (посредственно)       |
| 2 (неудовлетворительно) (не зачтено) | Ниже 60 баллов | F (неудовлетворительно) |

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 12.1. Основная литература

1. Шевелев, Ю.П. Дискретная математика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 592 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/71772> — Загл. с экрана [Электронный ресурс]. - <https://e.lanbook.com/book/71772>

2. Шевелев, Ю.П. Сборник задач по дискретной математике (для практических занятий в группах). [Электронный ресурс] / Ю.П. Шевелев, Л.А. Писаренко, М.Ю. Шевелев. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 528 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/5251> — Загл. с экрана [Электронный ресурс]. - [https://e.lanbook.com/book/5251?category\\_pk=917#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/5251?category_pk=917#book_name)

3. Дискретная математика: Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям и для самостоятельной работы / Жигалова Е. Ф. - 2015. 133 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6569>, дата обращения: 20.11.2017.

### 12.2. Дополнительная литература

1. Бабичева, И.В. Дискретная математика. Контролирующие материалы к тестированию. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 160 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/30193> — Загл. с экрана [Электронный ресурс]. - <http://e.lanbook.com/book/30193>

### 12.3 Учебно-методические пособия

#### 12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. 1.Шевелев, Ю.П. Сборник задач по дискретной математике (для практических занятий в группах). [Электронный ресурс] / Ю.П. Шевелев, Л.А. Писаренко, М.Ю. Шевелев. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 528 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/5251> [Электронный ресурс]. - <http://e.lanbook.com/book/5251>

2. Дискретная математика: Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям и для самостоятельной работы / Жигалова Е. Ф. - 2015. 133 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6569>, дата обращения: 20.11.2017.

#### 12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

##### Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

##### Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

##### Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

### 12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

1. Для занятий используется система компьютерной алгебры Maxima

### 13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

#### 13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

##### 13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью

##### 13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Для проведения практических (семинарских) занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 4 этаж, ауд. 301. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная -1шт.; Коммутатор D-Link Switch 24 port - 1шт.; Компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. -14 шт. Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3/Microsoft Windows 7 Professional with SP1; Microsoft Windows Server 2008 R2; Visual Studio 2008 EE with SP1; Microsoft Office Visio 2010; Microsoft Office Access 2003; VirtualBox 6.2. Имеется помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

##### 13.1.3. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 74, 1 этаж, ауд. 100. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 4 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

#### 13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов с нарушениями слуха предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов с нарушениями зрениями предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

### 14. Фонд оценочных средств

#### 14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

#### 14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

**Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью**

| Категории студентов | Виды дополнительных оценочных | Формы контроля и оценки |
|---------------------|-------------------------------|-------------------------|
|---------------------|-------------------------------|-------------------------|

|   | средств   | результатов обучения   |
|---|---|--|
| С нарушениями слуха                           | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы                        | Преимущественно письменная проверка  |
| С нарушениями зрения                          | Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам   | Преимущественно устная проверка (индивидуально)  |
| С нарушениями опорно-двигательного аппарата   | Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету | Преимущественно дистанционными методами  |
| С ограничениями по общемедицинским показаниям | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы         | Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки |

#### **14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»  
(ТУСУР)**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
\_\_\_\_\_ П. Е. Троян  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**Дискретная математика**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

Направленность (профиль): **Интеллектуальные системы обработки информации и управления**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**

Кафедра: **ПрЭ, Кафедра промышленной электроники**

Курс: **1**

Семестр: **1**

Учебный план набора 2018 года

Разработчик:

– профессор каф. ПрЭ В. В. Кручинин

Зачет: 1 семестр

Томск 2017

## 1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

| Код   | Формулировка компетенции  | Этапы формирования компетенций  |
|-------|---|---|
| ОПК-5 | способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности | Должен знать Основные законы дискретной математики;<br>Должен уметь использовать основные законы дисциплины в профессиональной деятельности, применять математические методы при решении профессиональных задач;<br>Должен владеть методами построения математических моделей профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов; |

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

| Показатели и критерии                 | Знать   | Уметь   | Владеть  |
|---------------------------------------|---|---|--|
| Отлично (высокий уровень)             | Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем | Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы   |
| Хорошо (базовый уровень)              | Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области                                   | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования  | Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | Обладает базовыми общими знаниями   | Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач  | Работает при прямом наблюдении   |

## 2 Реализация компетенций

### 2.1 Компетенция ОПК-5

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

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

| Состав                           | Знать   | Уметь  | Владеть  |
|----------------------------------|---|--|--|
| Содержание этапов                | пути решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной культуры с применением информационно-коммуникационных технологий с использованием законов дискретной математики           | решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности применяя методы и способы дискретной математики | методами решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности на основе основных законов дискретной математики |
| Виды занятий                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Интерактивные лекции;</li> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Интерактивные лекции;</li> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>   |
| Используемые средства оценивания | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Домашнее задание;</li> <li>• Опрос на занятиях;</li> <li>• Отчет по практическому занятию;</li> <li>• Зачет;</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Домашнее задание;</li> <li>• Опрос на занятиях;</li> <li>• Отчет по практическому занятию;</li> <li>• Зачет;</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Домашнее задание;</li> <li>• Отчет по практическому занятию;</li> <li>• Зачет;</li> </ul>   |

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

| Состав                    | Знать  | Уметь  | Владеть   |
|---------------------------|--|--|---|
| Отлично (высокий уровень) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Основные методы, теоремы дискретной математики, способы применения и решения практических задач;</li> </ul>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Сформировавшееся систематическое умение использовать основные законы дисциплины в профессиональной деятельности, применять математические методы при решении профессиональных задач;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• методами решения всех математических задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий;</li> </ul> |
| Хорошо (базовый уровень)  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Неполное знание основных законов дискретной математики, способы применения и решения практических задач;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• В целом сформировавшееся умение использовать основные законы дисциплины в профессиональной деятельности, применять математические методы</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• не полное владение методами решения всех математических задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культу-</li> </ul>  |



|                                       |  |  |  |
|---------------------------------------|--|--|--|
|                                       |  | при решении профессиональных задач;  | ры с применением информационно-коммуникационных технологий;  |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> <li>Фрагментарное знание основных законов дискретной математики, не полное знание способов решения практических задач;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Неполное умение использовать основные законы дисциплины в профессиональной деятельности, применять математические методы при решении профессиональных задач;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>фрагментарное владение методами решения всех математических задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий;</li> </ul> |

### 3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются 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, в следующем составе.

#### 3.1 Темы домашних заданий

- Найти обратную функцию для функций  $\exp(x)$
- Найти обратную функцию для функций  $\sin(x)$
- Найти обратную функцию для функций  $x+x^2$
- Формализовать высказывание:
- «Я поеду автобусом или возьму такси, следовательно, я не опоздаю»
- 2) Дано высказывание:
- .
- Требуется:
- а) построить таблицу истинности,
- б) привести высказывание к ДНФ, упростить, сделать проверку
- 1. Сколько четырехзначных чисел можно составить из цифр 1,2,3,0,5?
- 2. Сколькими способами можно распределить 9 апельсинов, 5 бананов, 1 яблоко, 2 груши на
  - 2 обезьяны и 1 человека, так, чтобы каждому достался хотя бы один фрукт?
  - 3. Сколькими способами можно оформить витрину, если она заполняется 15 видами шоколада, расставленными в три ряда с одинаковым количеством плиток?
  - 4. Из колоды, содержащей 36 карт, вынули 10 карт. Во скольких случаях среди этих карт окажется ровно три туза?
  - 5. Сколько различных слов можно получить, переставляя буквы в слове «программирование»?
  - Построить связные графы с данными степенными последовательностями или доказать, что таких графов не существует:
    - а)
    - б)
    - в)
    - 2) Для построенных графов найти
      - а) метрические характеристики;
      - б) какие-нибудь остовные, порожденные подграфы и подграф, не являющийся остовным и порожденным;
      - в) дополнительный граф;
      - г) цепи, простую и не простую, не являющиеся циклами; циклы, простой и не простой;

маршрут, не являющийся цепью;

- д) матрицу смежности вершин,
- е) проверить граф на эйлеровость, гамильтоновость.
- 3) Описать  $n$ -вершинный граф, если эксцентриситеты всех его вершин равны 2.

### 3.2 Темы опросов на занятиях

– Основные понятия и определения теории множеств. Операции над множествами. Диаграммы Вена. Способы задания множеств. Примеры решения задач.

– . Функциональные отношения. Области определения и значений. Образы и прообразы элементов и множеств. Суперпозиция отображений. Инъективные, сюръективные и биективные отображения. Сужение отображения. Обратные отображения. Согласованные отображения. Операции

- Понятие высказывания. Основные логические операции. Определение высказывания.

Таблицы истинности.

- . Равносильные (равные) высказывания. Основные логические тождества (законы).

– Возведение высказывания в степень. Элементарные конъюнкция (ЭК) и дизъюнкция (ЭД). Определение ДНФ и КНФ. Теоремы о ДНФ и КНФ.

– Основные принципы комбинаторики. Перестановки, размещения, сочетания. Свойства сочетаний. Перестановки с повторениями, размещения с повторениями, сочетания с повторениями. Бином Ньютона, следствия. Формула включений и исключений. Беспорядки.

– Введение в теорию графов: основные понятия и определения. Дополнительные и само-дополнительные графы. Матричные представления графов. Маршруты, цепи, циклы. Метрические характеристики графов. Подграфы. Операции над графами. Двудольные графы. Поиск в ширину. Деревья. Алгоритм Краскала. Эйлеровы графы. Теорема о разложении графа на попарно реберно-непересекающиеся цепи. Гамильтоновы графы. Планарные графы. Теорема Фари (Вагнера). Теорема Эйлера. Критерий Понтрягина-Куратовского. Раскраски. Хроматический полином.

- Литература по теме.

– Понятие производящей функции, операции над производящими функциями, применение производящих функций

– Понятие алгоритма, основные свойства алгоритма, способы описания алгоритмов, анализ вычислительной сложности алгоритма, способы задания и определения вычислительной сложности.

### 3.3 Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

– Операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение, разность и симметрическая разность.

– Диаграммы Вена. Теоремы поглощения, склеивания и де Моргана. Декартово произведение множеств.

### 3.4 Зачёт

- 1. Дайте определения терминам: инъекция, сюръекция и биекция.

- 2. Укажите метод решения для нахождения обратной функции  $y(x)=a*x^2+c$

- 1)

– Вычислить множество .

- 2) Изобразить на кругах Эйлера множество .

- 3)

– Выразить через известные множества  $A, B, C, D$  множество .

– Имеется  $n_1$  книг одного автора,  $n_2$  – второго,  $n_3$  – третьего. Каким числом способов можно выбрать 1) одну книгу; 2) две книги разных авторов; 3) три книги разных авторов.

- Каким числом способов можно заполнить анкету, содержащую  $n$

– вопросов, если на каждый вопрос можно ответить

- 1) `да` или `нет`;

- 2) `да`, `нет`, `не знаю`?

- Сколько палиндромов (слов, читающихся одинаково слева направо и

- справа налево) длины  $n$  можно составить, если в алфавите  $k$  букв?
- Сколько матриц с  $m$ -строками и  $n$ -столбцами можно составить из элементов 0 и 1?
- Построить граф пересечений граней куба. Написать матрицу смежности полученного графа.
- В графе  $n$  вершин и  $m$  ребер. Сколько у него 1) остовных подграфов; 2) порожденных подграфов?
- Определить число графов с  $n$  вершинами, в которых допускаются ребра следующих типов: 1) неориентированные и петли; 2) ориентированные и петли; 3) ориентированные, но не петли.
- Найти число всех функций от  $n$  переменных, которые на противоположных наборах принимают одинаковые значения. При  $n = 2, 3$
- найти все такие функции, существенно зависящие от всех переменных.
- Найти число всех функций от  $n$  переменных, которые на противоположных наборах принимают противоположные значения. При  $n = 2, 3$
- найти все такие функции, существенно зависящие от всех переменных.
- Найти число всех функций от  $n$  переменных, которые на любой паре соседних наборов принимают противоположные значения. Найти вид этих функций.

#### **4 Методические материалы**

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

##### **4.1. Основная литература**

1. Шевелев, Ю.П. Дискретная математика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 592 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/71772> — Загл. с экрана [Электронный ресурс]. - <https://e.lanbook.com/book/71772>
2. Шевелев, Ю.П. Сборник задач по дискретной математике (для практических занятий в группах). [Электронный ресурс] / Ю.П. Шевелев, Л.А. Писаренко, М.Ю. Шевелев. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 528 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/5251> — Загл. с экрана [Электронный ресурс]. - [https://e.lanbook.com/book/5251?category\\_pk=917#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/5251?category_pk=917#book_name)
3. Дискретная математика: Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям и для самостоятельной работы / Жигалова Е. Ф. - 2015. 133 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6569>, свободный.

##### **4.2. Дополнительная литература**

1. Бабичева, И.В. Дискретная математика. Контролирующие материалы к тестированию. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 160 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/30193> — Загл. с экрана [Электронный ресурс]. - <http://e.lanbook.com/book/30193>

##### **4.3. Обязательные учебно-методические пособия**

1. Шевелев, Ю.П. Сборник задач по дискретной математике (для практических занятий в группах). [Электронный ресурс] / Ю.П. Шевелев, Л.А. Писаренко, М.Ю. Шевелев. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 528 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/5251> [Электронный ресурс]. - <http://e.lanbook.com/book/5251>
2. Дискретная математика: Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям и для самостоятельной работы / Жигалова Е. Ф. - 2015. 133 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6569>, свободный.

##### **4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы**

1. Для занятий используется система компьютерной алгебры Maxima