



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический  
университет» (БГТУ)

**Факультет информационных технологий**

*(наименование факультета/института)*

**Кафедра «Высшая математика»**

*(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)*

**УТВЕРЖДАЮ**

**Первый проректор по учебной  
работе и цифровизации**

**В.А. Шкаберин**

**«26» апреля 2024 г.**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебной дисциплины**

**«Дискретная математика»**

*(наименование дисциплины)*

**09.03.02 Информационные системы и технологии**

*(код и наименование специальности или направления подготовки)*

**Информационные технологии и программные комплексы**

*(направленность (профиль)/ специализация образовательной программы)*

**высшее образование – бакалавриат**

*(уровень образования)*

**бакалавр**

*(квалификация, присваиваемая по специальности или направлению подготовки)*

**очная**

*(форма обучения)*

**2024**

*(год набора)*

**Брянск 2024**

Рабочая программа учебной дисциплины  
«Дискретная математика»

(наименование дисциплины)

09.03.02 Информационные системы и технологии

(код и наименование специальности или направления подготовки)

Информационные технологии и программные комплексы

(направленность (профиль)/специализация образовательной программы)

**Разработал(и):**

|   |           |                                   |
|---|-----------|-----------------------------------|
| доцент, к.ф.-м.н., доцент<br>(должность, ученая степень, ученое звание) | (подпись) | Е.С. Золотухина<br>(И.О. Фамилия) |
| старший преподаватель<br>(должность, ученая степень, ученое звание)     | (подпись) | К.А. Ракова<br>(И.О. Фамилия)     |
| доцент, к.ф.-м.н.<br>(должность, ученая степень, ученое звание)         | (подпись) | В.А. Андросенко<br>(И.О. Фамилия) |

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
Высшая математика

(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)

« 28 » марта 2024 г., протокол № 8

Врио Заведующего кафедрой «Высшая математика»

|  |           |                                  |
|--|-----------|----------------------------------|
| к.ф.-м.н., доцент<br>(ученая степень, ученое звание) | (подпись) | М.Г. Башмакова<br>(И.О. Фамилия) |
|--|-----------|----------------------------------|

**Согласовано:**

Врио Заведующего выпускающей кафедрой

«Компьютерные технологии и системы »

(наименование выпускающей кафедры)

|   |           |                                |
|---|-----------|--------------------------------|
| к.т.н., доцент<br>(ученая степень, ученое звание) | (подпись) | М.В. Терехов<br>(И.О. Фамилия) |
|---|-----------|--------------------------------|

© Золотухина Е.С., Ракова К.А., Андросенко В.А., 2024  
© ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет», 2024

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |    |
|---|----|
| ПРЕДИСЛОВИЕ.....  | 5  |
| 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....  | 5  |
| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ<br>ПРОГРАММЫ ФГОС .....   | 5  |
| 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....   | 5  |
| 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ .....   | 6  |
| 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....  | 7  |
| 5.1. Структура дисциплины.....  | 7  |
| 5.2. Распределение формируемых компетенций по разделам (темам)<br>дисциплины.....   | 7  |
| 5.3. Лекции .....   | 8  |
| 5.4. Лабораторные работы .....  | 9  |
| 5.5. Практические занятия .....   | 9  |
| 5.6. Самостоятельная работа обучающихся .....   | 10 |
| 5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной<br>аттестации обучающихся .....   | 10 |
| 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....   | 11 |
| 7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ<br>ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ<br>ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....   | 11 |
| 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ<br>ДИСЦИПЛИНЫ .....   | 12 |
| 8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы<br>обучающихся .....  | 12 |
| 8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой<br>для освоения дисциплины .....  | 12 |
| 8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети.....   | 13 |
| 8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении<br>образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного<br>обеспечения и (или) информационных справочных систем ..... | 13 |
| 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....  | 13 |
| 10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА<br>ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ<br>ЗДОРОВЬЯ.....   | 13 |
| 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....   | 15 |

|   |    |
|---|----|
| 11.1. Методические материалы для педагогических работников .....  | 15 |
| 11.2. Методические материалы для обучающихся .....  | 17 |
| 12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....   | 18 |
| 12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины .....  | 18 |
| 12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости .....  | 18 |
| 12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся .....   | 19 |
| 12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине .....   | 20 |
| 12.5. Характеристика результатов обучения .....   | 20 |
| 12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля<br>успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ..... | 21 |
| 13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА .....   | 21 |

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебная дисциплина «Дискретная математика» (далее – дисциплина) ориентирована на формирование у обучающихся компетенций в рамках основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, профиль «Информационные технологии и программные комплексы».

### 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель** освоения дисциплины – ознакомление обучающихся с основами современной дискретной математики, формирование навыков работы с абстрактными понятиями математики, развитие у студентов логического и алгоритмического мышления.

**Задачи** дисциплины:

- изучение основных методов и алгоритмов дискретной математики;
- приобретение навыков описания дискретных структур с использованием специальной математической символики;
- установление связей изученного теоретического и практического материала с будущей профессиональной деятельностью;
- развитие логического и алгоритмического мышления.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ФГОС

Дисциплина входит в обязательную часть, формируемую участниками образовательных отношений учебного плана образовательной программы и реализуется на 1 курсе в 1 семестре.

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенции УК-1, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Требования к результатам освоения учебной дисциплины

| Код и наименование компетенции   | Индикаторы компетенций   | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:   |
|--|--|--|
| УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи. | Знать:<br>– основные понятия, определения и свойства объектов дисциплины<br>Уметь:<br>– анализировать задачи теоретического и прикладного характера из различных разделов дисциплины |
|  | УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной   | Знать:<br>– средства и способы поиска необходимой  |

| Код и наименование компетенции | Индикаторы компетенций   | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:   |
|--------------------------------|--|--|
|                                | задачи по различным типам запросов.  | информации, критерии их отбора для решения поставленной задачи<br>Уметь:<br>– определять тип поставленной задачи;<br>– осуществлять поиск информации для решения поставленной задачи                             |
|                                | УК-1.3. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения. | Знать:<br>– фундаментальные основы дисциплины<br>Уметь:<br>– алгоритмизировать основные задачи;<br>– подбирать способы решения задачи;<br>– строить суждения по решению задачи;<br>– аргументировать свои выводы |
|                                | УК-1.4. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки.   | Знать:<br>– возможные варианты решения поставленной задачи<br>Уметь:<br>– выбирать способ решения поставленной задачи, оценивая его достоинства и недостатки   |

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа). Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы и семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы и семестрам

| <b>Виды учебной работы в соответствии с учебным планом образовательной программы</b>         | <b>Трудоемкость, час.</b> |                |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|--|---------------------------|----------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|  | <b>Всего</b>              | <b>Семестр</b> |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|  |                           | <b>1</b>       | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>6</b> | <b>7</b> | <b>8</b> | <b>9</b> | <b>A</b> | <b>B</b> | <b>C</b> |
| <b>1. Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками, в том числе:</b>          | <b>32</b>                 | 32             | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        |
| 1.1. Лекции, час.  | <b>16</b>                 | 16             | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        |
| 1.2. Лабораторные работы, час.<br>в том числе в форме практической подготовки                | <b>0</b>                  | -              | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        |
| 1.3. Практические занятия, час.<br>в том числе в форме практической подготовки               | <b>16</b>                 | 16             | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        |
| <b>2. Самостоятельная работа обучающихся, час.</b>   | <b>76</b>                 | 76             | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        |
| <b>3. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся, в том числе:</b> |                           |                |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| 3.1. Экзамен, семестр  |                           | 1              |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| 3.2. Зачет, семестр  |                           | -              |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| 3.3. Зачет с оценкой, семестр  |                           | -              |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |

| Виды учебной работы в соответствии с учебным планом образовательной программы | Трудоемкость, час. |         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|--------------------|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|   | Всего              | Семестр |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |                    | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | A | B | C |
| 3.4. Курсовой проект (контроль), семестр                                      |                    | -       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 3.5. Курсовая работа (контроль), семестр                                      |                    | -       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| <b>Общая трудоемкость (4 з.е.)</b>  |                    | 144     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Структура дисциплины

Структура дисциплины представлена в виде тематического плана в таблице 3.

Таблица 1 – Тематический план дисциплины

| Наименование раздела (темы) дисциплины  | Трудоемкость, час. |           |                     |                      |                        |
|---|--------------------|-----------|---------------------|----------------------|------------------------|
|   | Всего              | Лекции    | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа |
| Основы теории множеств и комбинаторики. | 46                 | 6         |                     | 6                    | 34                     |
| Основы теории графов.                   | 36                 | 6         |                     | 6                    | 24                     |
| Графы как структуры обработки данных.   | 26                 | 4         |                     | 4                    | 18                     |
| <b>Итого</b>                            | <b>108</b>         | <b>16</b> |                     | <b>16</b>            | <b>76</b>              |

### 5.2. Распределение формируемых компетенций по разделам (темам) дисциплины

Распределение формируемых компетенций по разделам (темам) дисциплины представлено в таблице 4.

Таблица 2 – Формирование компетенций по разделам (темам) дисциплины

| Наименование раздела (темы) дисциплины  | Код индикатора достижения компетенции |        |        |        |
|---|---------------------------------------|--------|--------|--------|
|   | УК-1.1                                | УК-1.2 | УК-1.3 | УК-1.4 |
| Основы теории множеств и комбинаторики. | +                                     | +      | +      | +      |
| Основы теории графов.                   | +                                     | +      | +      | +      |
| Графы как структуры обработки данных.   | +                                     | +      | +      | +      |

### 5.3. Лекции

Перечень занятий лекционного типа, их содержание и трудоемкость представлены в таблице 5.

Таблица 3 – Тематика и содержание лекций

| Наименование<br>темы дисциплины         | Тема лекции  | Содержание лекции  | Трудоемкость,<br>час. |
|---|--|--|-----------------------|
| Основы теории множеств и комбинаторики. | 1. Понятие множества. Основные операции над множествами. Отображение множеств. Классификация множеств. Мощность множества.     | 1. Понятие множества.<br>2. Основные операции над множествами и их свойства.<br>3. Отображение множеств.<br>4. Классификация множеств.<br>Мощность множества.<br>5. Кортежи. | 2                     |
|   | 2. Декартово произведение. Бинарная алгебраическая операция. Изоморфизм множеств. Отношения. Бинарные отношения и их свойства. | 1. Декартово произведение множеств.<br>2. Бинарная алгебраическая операция. Изоморфизм множеств.<br>3. Отношения. Бинарные отношения.<br>4. Свойства бинарных отношений.     | 2                     |
|   | 3. Отношение эквивалентности. Отношение порядка. Элементы комбинаторики.   | 1. Отношение эквивалентности.<br>2. Отношение порядка.<br>3. Элементы комбинаторики.   | 2                     |
| Основы теории графов.                   | 4. Понятие графа и его составляющие. Ориентированные графы. Задачи о поиске кратчайшего пути.                                  | 1. Понятие графа и его составляющие.<br>2. Ориентированные графы.<br>3. Задачи о поиске кратчайшего пути.  | 2                     |
|   | 5. Задача Эйлера. Плоские и планарные графы. Два знаменитых непланарных графа. Теорема Куратовского-Понтрягина. Толщина графа. | 1. Задача Эйлера.<br>2. Плоские и планарные графы. Формула Эйлера.<br>3. Два знаменитых непланарных графа. Теорема Куратовского-Понтрягина.<br>4. Толщина графа.             | 2                     |
|   | 6. Раскраска вершин и ребер графа.   | 1. Раскраска вершин графа.<br>2. Поиск хроматического многочлена связного графа.<br>3. Раскраска ребер графа.  | 2                     |
| Графы как структуры обработки данных.   | 7. Матрица смежности и матрица инцидентности. Код Харари графа. Деревья и ордеревья.   | 1. Матрица смежности и матрица инцидентности.<br>2. Код Харари графа. Его упаковка.<br>3. Деревья и ордеревья.   | 2                     |



| Наименование<br>темы дисциплины | Тема лекции  | Содержание лекции  | Трудоемкость,<br>час. |
|---------------------------------|--|--|-----------------------|
|                                 | 8. Бинарные ордеревья. Префиксный код бинарного ордерова. Код Прюфера. Обход дерева. Поиск в дереве. Сбалансированные деревья. Деревья и арифметические выражения. Деревья и списки. | 1. Бинарные ордеревья. Префиксный код бинарного ордерова.<br>2. Код Прюфера.<br>3. Обход дерева.<br>4. Поиск в дереве.<br>5. Сбалансированные деревья.<br>6. Деревья и арифметические выражения.<br>7. Деревья и списки. | 2                     |
| <b>Итого</b>                    | –  | –  | <b>16</b>             |

#### 5.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы по дисциплине не предусмотрены учебным планом образовательной программы (таблица 6).

Таблица 6 – Тематика лабораторных работ

| Наименование<br>темы дисциплины | Тема лабораторной работы | Трудоем-<br>кость, час. |
|---------------------------------|--------------------------|-------------------------|
| –                               | –                        | –                       |

#### 5.5. Практические занятия

Перечень практических занятий, их содержание и трудоемкость представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Тематика и содержание практических занятий

| Наименование<br>темы дисциплины         | Тема практического<br>занятия   | Содержание практиче-<br>ского занятия   | Трудоем-<br>кость, час. |
|---|---|---|-------------------------|
| Основы теории множеств и комбинаторики. | 1. Операции над множествами. Отображение множеств.                    | 1. Понятие множества. Диаграмма Эйлера-Венна. Операции над множествами.<br>2. Отображение множеств. | 2                       |
|   | 2. Декартово произведение множеств. Бинарные отношения и их свойства. | 1. Декартово произведение множеств.<br>2. Бинарные отношения.<br>3. Свойства бинарных отношений.    | 2                       |
|   | 3. Элементы комбинаторики.  | 1. Элементы комбинаторики.  | 2                       |
| Основы теории графов.                   | 4. Понятие графа. Задачи о поиске кратчайшего пути.                   | 1. Понятие графа.<br>2. Задачи о поиске кратчайшего пути.   | 2                       |
|   | 5. Пути и циклы Эйлера. Плоские и планарные графы. Толщина графа.     | 1. Пути и циклы Эйлера.<br>2. Плоские и планарные графы.<br>3. Толщина графа                        | 2                       |

| Наименование темы дисциплины          | Тема практического занятия   | Содержание практического занятия   | Трудоемкость, час. |
|---------------------------------------|--|--|--------------------|
|                                       | 6. Раскраска вершин и ребер графа.                                   | 1. Раскраска вершин графа.<br>2. Раскраска ребер графа.<br>3. Хроматический многочлен.     | 2                  |
| Графы как структуры обработки данных. | 7. Матрица смежности. Матрица инцидентности. Код Харари графа.       | 1. Матрица смежности.<br>2. Матрица инцидентности.<br>3. Код Харари графа. Его распаковка. | 2                  |
|                                       | 8. Префиксный код бинарного ордерова. Код Прюфера. Деревья и списки. | 1. Префиксный код бинарного ордерова.<br>2. Код Прюфера.<br>3. Деревья и списки.           | 2                  |
| <b>Итого</b>                          | —  | —  | <b>16</b>          |

### 5.6. Самостоятельная работа обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение, представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Вопросы для самостоятельного изучения дисциплины

| Наименование темы дисциплины            | Вопросы для самостоятельного изучения темы                   |
|---|--|
| Основы теории множеств и комбинаторики. | 1. Классификация множеств. Мощность множества.<br>2. Кортжи. |
| Основы теории графов.                   | 1. Поиск хроматического многочлена связного графа.           |
| Графы как структуры обработки данных.   | 1. Поиск в дереве.<br>2. Сбалансированные деревья.           |

В процессе самостоятельной работы обучающиеся должны принимать решение по рассматриваемой проблеме с минимальным участием педагогического работника. Для решения поставленных задач может использоваться дополнительная литература и источники в информационно-коммуникационной сети «Интернет». Для закрепления пройденного материала педагогическим работником могут выдаваться домашние задания.

### 5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины. Формы контрольно-оценочных мероприятий, проводимых в рамках текущего контроля успеваемости, представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Формы и периодичность текущего контроля успеваемости

| Вид учебной работы   | Форма текущего контроля успеваемости                            | Периодичность осуществления |
|----------------------|---|-----------------------------|
| Практические занятия | Устный опрос, экспресс-тестирование, проверка домашнего задания | На практическом занятии     |

Оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (промежуточная аттестация обучающихся) осуществляется в форме **экзамена**, проводимого в **письменной** форме. Для уточнения оценки экзаменатор может проводить короткий опрос-собеседование с обучающимся и (или) выдавать ему дополнительные задания.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе освоения дисциплины применяются следующие образовательные технологии: личностно-ориентированные, активизации деятельности обучающихся, интеллектуальной направленности, проблемного обучения, диалоговые и профессионально-ориентированные (таблица 10).

Таблица 10 – Образовательные технологии, применяемые в ходе преподавания дисциплины

| Вид учебной работы                   | Применяемые образовательные технологии   |
|--------------------------------------|--|
| Лекции                               | Объяснительно-иллюстрационная (традиционная) модель обучения.<br>Проблемная лекция.<br>Лекция-визуализация.  |
| Практические занятия                 | Решение практических задач.<br>Тестирование.   |
| Самостоятельная работа обучающихся   | Проработка лекционного материала.<br>Изучение рекомендуемой литературы.<br>Изучение дополнительной литературы и самостоятельное формирование конспекта.<br>Подготовка к экзамену/зачету. |
| Консультации                         | Управление процессом освоения учебной информации, применения знаний на практике, поиска новой учебной информации   |
| Промежуточная аттестация обучающихся | Экзамен /зачет (в устной и письменной форме).  |

## 7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В электронной информационно-образовательной среде БГТУ размещается электронный курс дисциплины, включающий в себя:

- сведения об авторе курса;
- краткое описание курса;
- рабочую программу дисциплины;
- полный перечень тем дисциплины;
- презентационные материалы для проведения занятий лекционного типа;
- краткий конспект лекций по каждой теме;
- методические указания по выполнению каждого практического задания;

– материалы и тестовые задания для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Наименование электронного курса в электронной информационно-образовательной среде БГТУ — «Дискретная математика, форма обучения – очная».

Электронный курс предназначен для обеспечения обучающихся всеми необходимыми учебно-методическими материалами, а также проведения контрольно-оценочных мероприятий в процессе обучения. При необходимости осуществляется файловый обмен отчетами о выполнении обучающимися самостоятельной работы.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся**

1. Дискретная математика. Множества. Операции над множествами : методические указания к практическому занятию для студентов очной формы обучения / [разраб. К. А. Ракова]. – Брянск : БГТУ, 2022. – 9 с. – URL: <http://mark.lib.tu-bryansk.ru/marcweb2/Found.asp>.

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

#### ***а) основная литература***

1. Кудряшов Б. Д. Дискретная математика: учебник для вузов / Б. Д. Кудряшов. – СПб.: Питер, 2009. – 320 с.
2. Габидулин Э. М. Лекции по дискретной математике / Э. М. Габидулин, Н. И. Пилипчук. – М.: МФТИ, 2007. – 214 с.
3. Спирина, М. С. Дискретная математика : учеб. для сред. проф. образования. – 4-е изд, испр. / М. С. Спирина. – М. : Академия, 2007. – 367 с.
4. Спирина, М. С. Сборник задач с алгоритмами решений : учеб. пособие для сред. проф. образования / М. С. Спирина. – М. : Академия, 2017. – 286 с.
5. Кононюк А. Е. Дискретная математика / А. Е. Кононюк. – Киев, ОСвита Украины, 2011. – 412 с.

#### ***б) дополнительная литература***

1. Пугач Л. И. Задачи по дискретной математике, математической логике и теории алгоритмов / Л. И. Пугач. – Брянск, БГТУ, 2000. – 16 с.
2. Лидовский В. В. Дискретная математика / В. В. Лидовский. – М.: Высшая школа, 2003. – 114 с.
3. Котоусов В. И. Дискретная математика / В. И. Дмитриев – М.: Феникс, 2003. – 195 с.
4. Дмитриев В. И. Дискретная математика / В. И. Дмитриев. – М.: Высшая школа, 1989. – 234 с.

5. Просветов, Г. И. Дискретная математика. Задачи и решения : учеб. пособие / Г. И. Просветов. – М. : БИНОМ. Лаб. знаний, 2011. – 222 с.

6. Шапорев, С. Д. Дискретная математика. Курс лекций и практических занятий : учеб. пособие для вузов / С. Д. Шапорев. – СПб. : БХВ-Петербург, 2007. – 396 с.

### **8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети**

- 1). Сайт научной библиотеки БГТУ (<https://libri.tu-bryansk.ru>)
- 2). Электронно-библиотечная система «Лань» (<https://e.lanbook.com>).
- 3). Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru>).
- 4). Электронно-библиотечная система ИД «Гребенников» (<https://grebennikon.ru>).
- 5). Национальная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru>).

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

- 1). Операционная система класса Microsoft Windows.
- 2). Пакет офисных прикладных программ OpenOffice или Microsoft Office.

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для обеспечения обучения необходима следующая материально-техническая база:

- аудитория для проведения лекционных занятий, оборудованная персональными компьютерами, мультимедийным компьютерным проектором, средства звуковоспроизведения (по возможности), проекционным экраном, наличием доступа в информационно-коммуникационную сеть Интернет;
- учебная аудитория, оснащенная комплектом мебели и доской, для проведения консультаций, зачета, зачета с оценкой, экзамена;
- компьютерные классы с постоянным доступом к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», а также читальные залы научной библиотеки БГТУ для самостоятельной работы обучающихся.

## **10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Изучение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья организуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

При проведении учебных занятий обеспечивается соблюдение следующих

требований:

- учебные занятия проводятся для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся в ходе учебных занятий;

- присутствие ассистента из числа работников БГТУ или привлеченных лиц, оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитывать и оформить задание, общаться с педагогическим работником и т. п.);

- обучающиеся с учетом их индивидуальных особенностей могут пользоваться необходимыми им техническими средствами;

- материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже; наличие специальных кресел и других приспособлений).

Университетом созданы специальные условия для получения высшего образования обучающимися с ОВЗ:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети "Интернет" для слабовидящих;

- размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий (информация должна быть выполнена крупным рельефно-контрастным шрифтом (на белом или желтом фоне) и продублирована шрифтом Брайля);

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию организации;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- дублирование звуковой справочной информации о расписании учебных занятий визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров (мониторы, их размеры и количество необходимо определять с учетом размеров помещения);

- обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения Университета, а также

пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, локальное понижение стоек-барьеров; наличие специальных кресел и других приспособлений).

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 11.1. Методические материалы для педагогических работников

Основными формами организации обучения по дисциплине являются лекции, практические занятия и самостоятельная работа обучающихся.

**Организация теоретического обучения** предполагает использование инновационных технологий проведения занятий лекционного типа, к которым, в частности, относятся: проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-исследование.

1. *Проблемная лекция* предполагает преимущественно всесторонний анализ исторических и социокультурных, образовательных явлений, научный поиск истины. Проблемная лекция опирается на логику последовательно моделируемых проблемных ситуаций путем постановки проблемных вопросов или предъявления проблемных задач.

2. *Лекция-визуализация* реализует принцип наглядности и учит обучающихся преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них профессиональное мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения.

3. *Лекция-беседа* является наиболее распространенной и сравнительно простой формой активного вовлечения обучающихся в учебный процесс. Такая лекция предполагает непосредственный контакт (диалог) педагогического работника с аудиторией.

4. *Лекция-дискуссия*, в которой в отличие от лекции-беседы педагогический работник при изложении лекционного материала не только использует ответы обучающихся на свои вопросы, но и организует свободный обмен мнениями в интервалах между логическими разделами.

**Организация практических занятий по дисциплине** направлена на углубление научно-теоретических знаний обучающихся, формирование практических умений и овладение определенными методами самостоятельной работы.

Практические занятия представляют собой занятия по решению различных прикладных задач, образцы которых были даны на лекциях.

Задачи практических занятий:

- помочь обучающимся систематизировать, закрепить и углубить знания теоретического характера;
- научить обучающихся приемам решения задач из предметной области дисциплины;
- способствовать овладению навыками и умениями, входящих в структуру формируемых компетенций в результате освоения дисциплины;
- научить их работать с информацией, книгой, пользоваться справочной и

научной и методической литературой;

- формировать умение учиться самостоятельно, т.е. овладевать методами, способами и приемами самообучения, саморазвития и самоконтроля.

Содержание практических работ составляют:

- устные экспресс-опросы;
- групповые дискуссии;
- выполнение практических заданий;
- письменное или компьютерное экспресс-тестирование и др.

Цели практических занятий наилучшим образом достигаются в том случае, если студент предварительно проработал тематику практического занятия. Поэтому преподаватель должен информировать студентов о теме следующего практического занятия, чтобы они могли целенаправленно самостоятельно заниматься в домашних условиях.

**Организация лабораторных занятий по дисциплине** направлена на следующие цели и задачи:

- углубление и закрепление знания теоретического курса путем практического изучения в лабораторных условиях изложенных в лекциях законов и положений;
- приобретение навыков в научном экспериментировании, анализе полученных результатов;
- формирование первичных навыков организации, планирования и проведения научных исследований.

Порядок подготовки лабораторного занятия:

- изучение требований программы дисциплины;
- формулировка цели и задач лабораторного занятия;
- разработка плана проведения лабораторного занятия;
- подбор содержания лабораторного занятия;
- разработка необходимых для лабораторного занятия инструкционных карт;
- моделирование лабораторного занятия;
- проверка специализированной лаборатории на соответствие санитарно-гигиеническим нормам, требованиям по безопасности и технической эстетике;
- проверка количества лабораторных мест, необходимых и достаточных для достижения поставленных целей обучения;
- проверка материально-технического обеспечения лабораторных занятий на соответствие требованиям программы дисциплины.

Формы проведения лабораторных занятий:

- фронтальная;
- по циклам;
- индивидуальная;
- смешанная (комбинированная).

При проведении лабораторных работ используют три подхода к их выполнению:

- на основе рецептурных действий обучающихся, когда они проявляют



умение работать преимущественно в стандартных условиях, отраженных в руководстве по лабораторному практикуму;

– на основе частично поисковых действий, когда обучающиеся могут действовать достаточно самостоятельно, решать несложные творческие задачи при подсказке или непосредственном руководстве преподавателя;

– на основе активных творческих действий обучающихся, когда они проявляют способность действовать в условиях, близких к реальным, используя запас приобретенных знаний.

**Самостоятельная работа обучающихся** предполагает аудиторную и внеаудиторную формы организации.

Основными видами самостоятельной работы обучающихся без участия педагогического работника являются: формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.); подготовка к занятиям; составление аннотированного списка статей из соответствующих журналов по отраслям знаний и т.п.; текущий самоконтроль.

Основными видами самостоятельной работы обучающихся с участием педагогического работника являются: текущие консультации, прием и разбор домашних заданий и др.

При подготовке к зачету / экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, консультации преподавателя и др.

## 11.2. Методические материалы для обучающихся

Обучающимся, изучающим дисциплину, необходимо знать требования, предъявляемые к их различным видам учебных занятий, в том числе лекционным, практическим, индивидуальным и др. (таблица 11).

Таблица 11 – Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

| Вид учебной работы | Организация деятельности обучающегося  |
|--------------------|--|
| Лекции             | Изучение дисциплины следует начинать с прослушивания и конспектирования лекций, перечитывать конспект перед выполнением домашних заданий и практическими занятиями. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать педагогическому работнику на консультации, на практическом занятии. Над конспектами лекций |

| <b>Вид учебной работы</b>   | <b>Организация деятельности обучающегося</b>  |
|---|---|
|   | надо работать систематически: первый просмотр рекомендуется сделать вечером того же дня, когда была прочитана лекция, затем просмотреть через 3-4 дня, и сделать это еще раз накануне практического занятия.  |
| Практические занятия  | Ознакомление с целью и задачами занятия. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме. Выполнение (решение) практических заданий и задач по алгоритму, на основе частично поисковой и или исследовательской деятельности и др. |
| Изучение дополнительной литературы и самостоятельное формирование конспекта | Ознакомление с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в конкретной теме. Составление аннотаций к прочитанным источникам и др. Рефлексия собственных достижений  |
| Подготовка к зачету / экзамену  | При подготовке к зачету/экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, шкалу оценивания и др.   |

## 12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины

Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины

| <b>Код индикатора достижения компетенции</b> | <b>Оценочные средства текущего контроля успеваемости</b>                         | <b>Оценочные средства промежуточной аттестации обучающихся</b> |
|--|--|--|
| УК-1.1                                       | 1. Устные опросы.<br>2. Экспресс-тестирование.<br>3. Проверка домашнего задания. | Вопросы и задачи к экзамену                                    |
| УК-1.2                                       | 1. Устные опросы.<br>2. Экспресс-тестирование.<br>3. Проверка домашнего задания. | Вопросы и задачи к экзамену                                    |
| УК-1.3                                       | 1. Устные опросы.<br>2. Экспресс-тестирование.<br>3. Проверка домашнего задания. | Вопросы и задачи к экзамену                                    |
| УК-1.4                                       | 1. Устные опросы.<br>2. Экспресс-тестирование.<br>3. Проверка домашнего задания. | Вопросы и задачи к экзамену                                    |

### 12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости

Оценивание отдельных видов работ в процессе изучения дисциплины рекомендуется осуществлять с использованием следующей шкалы:

– обучающийся ответил правильно на более, чем 90 % заданных вопросов или вопросов-тестов, выполнил и успешно защитил практические работы, показал отличное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «отлично» (максимальный уровень освоения компетенций);

– обучающийся ответил правильно на 75-89% заданных вопросов или вопросов-тестов, выполнил и защитил практические работы с незначительными замечаниями, показал хорошее владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «хорошо» (средний уровень освоения компетенций);

– обучающийся ответил правильно на 60-74% заданных вопросов или вопросов-тестов, выполнил и защитил практические работы со значительными замечаниями, показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «удовлетворительно» (минимальный уровень освоения компетенций);

– обучающийся ответил правильно на менее, чем 60% заданных вопросов или вопросов-тестов, не выполнил все или выполнил часть практических работ, не защитил или защитил их со значительными замечаниями, при выполнении задания обучающийся не продемонстрировал уровень самостоятельного владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «неудовлетворительно» (минимальный уровень освоения компетенций не достигнут).

В процесс преподавания дисциплины педагогическим работником формируется оценка, характеризующая текущую успеваемость обучающегося.

### 12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

При проведении промежуточной аттестации обучающихся в форме зачета / экзамена используется шкала оценивания, представленная в таблице 13.

Таблица 43 – Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

| Уровень освоения<br>(оценка)    | Планируемые результаты освоения дисциплины  |
|---------------------------------|---|
| Высокий (зачтено / «отлично»)   | Обучающийся глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, уверенно это демонстрирует в ходе промежуточной аттестации. Исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения. Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе. |
| Повышенный (зачтено / «хорошо») | Обучающийся знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей. Правильно применяет теоретические положения при решении практических задач  |

| Уровень освоения<br>(оценка)            | Планируемые результаты освоения дисциплины   |
|---|--|
|   | профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе.   |
| Базовый (зачтено / «удовлетворительно») | Обучающийся знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении в ходе промежуточной аттестации.<br>Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами. Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине. |

#### 12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине

Итоговая оценка по дисциплине определяется с учетом результатов промежуточной аттестации обучающегося (зачета / экзамена) и оценок, полученных обучающимся в ходе текущего контроля успеваемости в семестре.

#### 12.5. Характеристика результатов обучения

Характеристики результатов обучения по дисциплине в зависимости от полученной обучающимся оценки приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Характеристика результатов обучения по дисциплине

| Оценка  | Характеристика результатов обучения   |
|---|---|
| Зачтено / «Отлично» (высокий уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)               | Содержание дисциплины освоено полностью, все цели достигнуты, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены   |
| Зачтено / «Хорошо» (повышенный уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)             | Содержание дисциплины освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями  |
| Зачтено / «Удовлетворительно» (базовый уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)     | Содержание дисциплины освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки   |
| Не зачтено / «Неудовлетворительно» (низкий уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине) | Содержание дисциплины не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий |

## **12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся**

Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся представлены в электронном курсе «Дискретная математика», размещенном в системе электронной поддержки учебных курсов на базе программного обеспечения Moodle со встроенной подсистемой тестирования ([edu.tu-bryansk.ru](http://edu.tu-bryansk.ru)), входящей в состав электронной информационно-образовательной среды БГТУ (<http://edu.tu-bryansk.ru>) и «Фонд оценочных средств по дисциплине «Дискретная математика».

## **13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

В соответствии с Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» воспитание - «деятельность, направленная на развитие личности, создание условий для самоопределения и социализации обучающихся на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде».

В учебном процессе воспитательная работа с обучающимися реализуется средствами учебных дисциплин.

Воспитательная деятельность в ходе преподавания дисциплины направлена на формирование у обучающегося системы убеждений, нравственных норм и общекультурных качеств, на оказание им помощи в жизненном самоопределении, нравственном, гражданском и профессиональном становлении, на создание условий для самореализации личности. Воспитательная работа также ориентирует обучающихся на будущую профессиональную деятельность, формируя не только личностные, но и профессионально значимые качества.

Воспитательные задачи во время учебных занятий выполняются в скрытой (контекстной) и открытой (целенаправленной) формах. Скрытая форма воспитательной работы представляет собой воздействие всего хода педагогического процесса на становление личностных качеств обучающихся. Например, соблюдение педагогическим работником трудовой дисциплины, демонстрация преданности науке, заинтересованность в успехе обучающихся, правильная речь, хорошие манеры и т.п. имеют положительное воспитательное значение и формируют у обучающихся добросовестность, исполнительность, трудолюбие, ответственность и другие положительные качества. Обучающиеся неосознанно перенимают данные черты у педагогического работника.

Воспитание в открытой форме – это целенаправленное воздействие содержанием учебной дисциплины на становление личности обучающегося. Например, решение проблем и исследовательская работа формируют у обучающихся

умение аргументировать, самостоятельно мыслить, стремление к научному поиску, развивают творчество, профессиональные умения.