

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ганеев Винер Валиахметович  
Должность: Директор  
Дата подписания: 02.11.2023 09:34:56  
Уникальный программный ключ:  
fceb25d7092f3bff743e8ad3f8d57fddc1f5e66

**ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»  
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ  
ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ**

Утверждено:  
на заседании кафедры высшей математики и  
физики  
протокол № 4 от 23.11.2022 г.  
Зав. кафедрой подписано ЭЦП/Чудинов В.В.

Согласовано:  
Председатель УМК  
факультета физики и математики  
подписано ЭЦП/Бигаева Л.А.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
для очной формы обучения**

Дискретная математика  
Обязательная часть

---

**программа бакалавриата**

Направление подготовки (специальность)  
09.03.03 Прикладная информатика

---

Направленность (профиль) подготовки  
Прикладная информатика в информационной сфере

---

Квалификация  
Бакалавр

---

|   |  |
|---|--|
| Разработчик (составитель)<br><u>Старший преподаватель</u><br>(должность, ученая степень, ученое звание) | <u>подписано ЭЦП/Салиева М.С.</u><br>(подпись, Фамилия И.О.) |
|---|--|

Для приема: 2020-2022 г.

Бирск 2022 г.

Составитель / составители: Салиева М.С.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры высшей математики и физики протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

## Список документов и материалов

|  |    |
|--|----|
| 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций.....   | 4  |
| 2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....  | 6  |
| 3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся).....   | 6  |
| 4. Фонд оценочных средств по дисциплине .....  | 11 |
| 4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.....  | 11 |
| 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине..... | 13 |
| 4.3. Рейтинг-план дисциплины .....   | 20 |
| 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....   | 20 |
| 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....   | 20 |
| 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины.....   | 21 |
| 6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....  | 21 |

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций**

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

| Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК) | Формируемая компетенция (с указанием кода)   | Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Результаты обучения по дисциплине  |
|--|--|---|--|
|  | Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности (ОПК-1); | ОПК-1.1. Знать основы дискретной математики, математического анализа, линейной алгебры и геометрии, физики, теории вероятностей и математической статистики, исследования операции и методов оптимизации, численных методов, математического и имитационного моделирования, вычислительной техники для теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности | Знает основы дискретной математики для математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности                                 |
|  |  | ОПК-1.2. Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, об основах вычислительной техники, методов математического анализа, линейной алгебры и геометрии, дискретной математики, теории вероятностей и математической   | Умеет применять методы и способы дискретной математики при проведении математического анализа и моделировании, в теоретических и экспериментальных исследованиях в профессиональной деятельности |

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
|  |  | <p>статистики, исследования операций и методов оптимизаций, и численного, математического и имитационного моделирования</p> |  |
|  |  | <p>ОПК-1.3. Владеть навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности</p>    | <p>Владеет навыками применения методов и способов дискретной математики в математическом анализе и моделировании, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</p> |

## **2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Дискретная математика» относится к обязательной части.

Дисциплина изучается на   2   курсе в   3   семестре.

Цель изучения дисциплины: формирование знаний, умений и навыков в области исследования конечных математических структур, необходимых для применения в профессиональной деятельности.

## **3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)**

ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»  
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ  
ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины «Дискретная математика» на 3 семестр  
очная  
форма обучения

| <b>Вид работы</b>   | <b>Объем дисциплины</b> |
|---|-------------------------|
| Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)   | 3/108                   |
| Учебных часов на контактную работу с преподавателем:  | 42.2                    |
| лекций  | 16                      |
| практических/ семинарских   | 16                      |
| лабораторных  | 10                      |
| контроль самостоятельной работы (КСР)   | 0                       |
| других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) ФКР | 0.2                     |
| Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС)   | 65.8                    |
| Учебных часов на подготовку к дифзачету (Контроль)  | 0                       |

Форма контроля:

Дифзачет 3 семестр

| № п/п              | Тема и содержание   | Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах) |     |   |    |          | Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка) | Задания по самостоятельной работе студентов | Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.) |
|--------------------|---|--|-----|---|----|----------|--|---|---|
|                    |   | Лек  | Лаб | П | ДЗ | СР<br>С  |  |   |   |
| 2 курс / 3 семестр |   |  |     |   |    |          |  |   |   |
| 1                  | Раздел 1. Множества, функции, отношения. Элементы комбинаторного анализа.   |  |     |   |    |          |  |   |   |
| 1.1                | <p>Множества, функции, отношения.</p> <p>Примеры множеств. Элемент множества. Подмножество. Мощность конечного множества. Пустое множество. Равенство множеств. Универсальное множество. Операции над множествами: объединение, пересечение, разность, дополнение. Способы задания множеств: с помощью списка, с помощью характеристического свойства, с помощью порождающей процедуры. Система подмножеств множества. Алгебра (под) множеств и ее законы. Изменение мощности множеств при операциях над множествами.</p> | 4  | 2   | 4 |    | 13.<br>8 | Осн. лит-ра № 1<br>Доп. лит-ра № 1   | Решение задач                               | Лабораторная работа, Решение задач, Тестирование  |



|     |   |   |   |   |   |     |                                    |               |  |
|-----|---|---|---|---|---|-----|------------------------------------|---------------|--|
| 1.2 | <p>Элементы комбинаторного анализа.</p> <p>Основные комбинаторные конфигурации. Классификация комбинаторных задач и характеристика их основных типов. Основные правила комбинаторики. Основные комбинаторные конфигурации: размещения, сочетания, перестановки. Разбиения. Метод включений и исключений. Биномы и полиномы. Бином Ньютона, биномиальные коэффициенты, треугольник Паскаля. Числа Фибоначчи, их свойства. Методы перечислений. Рекуррентные соотношения и производящие функции</p> | 4 | 3 | 4 |   | 17  | Осн. лит-ра № 1<br>Доп. лит-ра № 1 | Решение задач | Тестирование,<br>Решение задач,<br>Лабораторная работа |
| 2   | Раздел 2. Элементы математической логики. Элементы теории графов.   |   |   |   |   |     |                                    |               |  |
| 2.1 | <p>Элементы математической логики.</p> <p>Алгебра высказываний. Алгебра предикатов. Булевы функции.</p>   | 4 | 3 | 4 |   | 18  | Осн. лит-ра № 1<br>Доп. лит-ра № 1 | Решение задач | Решение задач,<br>Тестирование                         |
| 2.2 | <p>Элементы теории графов.</p> <p>Основные понятия теории графов. Остовы и деревья. Сети и потоки. Планарные графы. Раскраски Эйлера и гамильтоновы графы. Паросочетания в двудольных графах</p>  | 4 | 2 | 4 |   | 17  | Осн. лит-ра № 1<br>Доп. лит-ра № 1 | Решение задач | Тестирование,<br>Лабораторная работа,<br>Решение задач |
| 3   | Дифференцированный зачет  |   |   |   | 1 | 0.2 |                                    |               |  |

|                             |    |    |    |   |    |  |  |  |
|-----------------------------|----|----|----|---|----|--|--|--|
| Итого по 2 курсу 3 семестру | 16 | 10 | 16 | 1 | 66 |  |  |  |
| Итого по дисциплине         | 16 | 10 | 16 | 1 | 66 |  |  |  |

#### 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

##### 4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и формулировка компетенции: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности (ОПК-1);

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Результаты обучения по дисциплине  | Критерии оценивания результатов обучения (Дифзачет) |                               |   |                             |
|---|--|---|-------------------------------|---|-----------------------------|
|   |  | 2 (Неудовлетворительно)                             | 3 (Удовлетворительно)         | 4 (Хорошо)                                | 5 (Отлично)                 |
| ОПК-1.1. Знать основы дискретной математики, математического анализа, линейной алгебры и геометрии, физики, теории вероятностей и математической статистики, исследования операции и методов оптимизации, численных методов, математического и имитационного моделирования, вычислительной техники для теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности | Знает основы дискретной математики для математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности | Владение навыками не сформировано                   | Владение навыками неуверенное | Владение навыками в основном сформировано | Владение навыками уверенное |
| ОПК-1.2. Умеет решать   | Умеет применять  | Умения не сформированы                              | Умения не полностью           | Умения в основном                         | Умения полностью            |

|   |  |                               |   |   |                                      |
|---|--|-------------------------------|---|---|--------------------------------------|
| <p>стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, об основах вычислительной техники, методов математического анализа, линейной алгебры и геометрии, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, исследования операций и методов оптимизаций, и численного, математического и имитационного моделирования</p> | <p>методы и способы дискретной математики при проведении математического анализа и моделировании, в теоретических и экспериментальных исследованиях в профессиональной деятельности</p>                |                               | сформированы  | сформированы  | сформированы                         |
| <p>ОПК-1.3. Владеть навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности</p>  | <p>Владеет навыками применения методов и способов дискретной математики в математическом анализе и моделировании, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</p> | <p>Знания не сформированы</p> | <p>Знания недостаточно сформированы, несистемны</p> | <p>Знания сформированы, но имеют отдельные пробелы и неточности</p> | <p>Знания полностью сформированы</p> |

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины. Баллы, выставляемые за конкретные виды деятельности представлены ниже.

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.**

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Результаты обучения по дисциплине  | Оценочные средства                               |
|--|--|--|
| ОПК-1.1. Знать основы дискретной математики, математического анализа, линейной алгебры и геометрии, физики, теории вероятностей и математической статистики, исследования операции и методов оптимизации, численных методов, математического и имитационного моделирования, вычислительной техники для теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности                | Знает основы дискретной математики для математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности                                 | Тестирование, Решение задач, Лабораторная работа |
| ОПК-1.2. Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, об основах вычислительной техники, методов математического анализа, линейной алгебры и геометрии, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, исследования операций и методов оптимизаций, и численного, математического и имитационного моделирования | Умеет применять методы и способы дискретной математики при проведении математического анализа и моделировании, в теоретических и экспериментальных исследованиях в профессиональной деятельности | Решение задач, Тестирование, Лабораторная работа |
| ОПК-1.3. Владеть навыками теоретического и   | Владеет навыками применения методов и способов дискретной  | Решение задач, Лабораторная работа, Тестирование |

|  |   |  |
|--|---|--|
| экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности | математики в математическом анализе и моделировании, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности |  |
|--|---|--|

Критериями оценивания при модульно-рейтинговой системе являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины

Шкалы оценивания:

### **Тестовые задания**

Описание тестовых заданий: тестовые задания включают тесты закрытого типа (с одним правильным ответом), тесты на установлении последовательности и на установление соответствия. Оценка за выполнение тестовых заданий выставляется на основании процента заданий, выполненных студентами в процессе прохождения промежуточного и рубежного контроля знаний

123. Установите соответствие между формулами:

1. Размещение без повторения
2. Размещение с повторением
3. Перестановка без повторения
4. Перестановка с повторением

$$1. P(n_1, n_2, n_3, \dots, n_m) = \frac{(n_1 + n_2 + n_3 + \dots + n_m)!}{n_1! n_2! n_3! \dots n_m!}$$

$$2. A_n^m = n^m$$

$$3. A_n^m = \frac{(n-m)!}{m!}$$

$$4. P_n = n!$$

131. Дан треугольник Паскаля. Число X равно.....

$$\begin{array}{cccccc}
 & & & & & 1 \\
 & & & & & 1 & 1 \\
 & & & & 1 & 2 & 1 \\
 & & & 1 & X & 3 & 1 \\
 & & 1 & 4 & 6 & 4 & 1 \\
 & 1 & 5 & 10 & 10 & 5 & 1 \\
 1 & 6 & 15 & 20 & 15 & 6 & 1
 \end{array}$$

141. Разложив выражение  $(2x - 3)^5$  в бином Ньютона найдите коэффициент при  $x^5$ .

151. Дан плоский связный граф с 4 вершинами и с 3 ребрами. По формуле Эйлера число граней равно

161. В научно исследовательском институте работают 67 человек. Из них 47 знают английский язык, 35-немецкий языки 23-оба языка. Количество людей не знающих ни английский, ни немецкий язык равно

181. Дана последовательность Фибаначчи 1,1,2,3,5,8,13,21,34,..... т.е.

$$a_1 = 1, a_2 = 1, a_3 = 2, \dots$$

Тогда  $a_4$  равно:

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения тестовых заданий

Описание методики оценивания выполнения тестовых заданий: оценка за выполнение тестовых заданий ставится на основании подсчета процента правильно выполненных тестовых заданий.

**Критерии оценки (в баллах):**

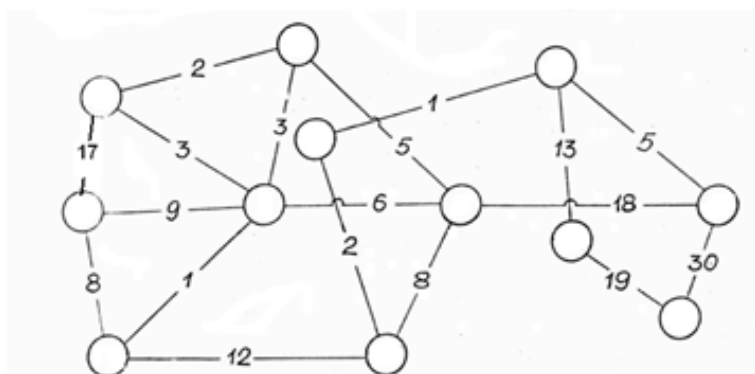
- **9-10** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 81 – 100 %;
- **7-8** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 61 – 80 %;
- **4-6** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 41 – 60 %;

- до 4 баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 40 %;

### Решение задач

Решение задач способствует формированию умений и навыков относящихся к конкретной сфере деятельности

1. Упростить выражение  $(A \cup \bar{B}) \cap (\bar{A} \cup C) \cap (B \cup \bar{C})$ .
2. Доказать не используя диаграммы Венна:  $A \cap (B \setminus C) = (A \cap B) \setminus (A \cap C) = (A \cap B) \setminus C$ .
3. Сколькими способами можно разделить колоду из 36 карт на две равные пачки так, чтобы в каждой пачке было по 2 туза?
4. Человек имеет 6 друзей и в течение 20 дней приглашает к себе по 3 человека так, что компания ни разу не повторяется. Сколькими способами может он это сделать?
5. В купе железнодорожного вагона имеется 2 противоположных дивана по 5 мест в каждом. Из 10 пассажиров четверо желают сидеть лицом к паровозу, а трое – спиной к паровозу, остальным трём безразлично, как сидеть. Сколькими способами могут разместиться пассажиры?



6. Используя алгоритм Прима, построить минимальный покрывающий остов и найти его длину.
7. Самостоятельно ориентировать граф и построить дерево кратчайших расстояний из 2 вершины.
8. Найти наибольший член разложения бинома  $(\sqrt{5} + 3)^{17}$
9. Из данной пропорции найти  $x$  и  $y$ :  $C_{x+1}^{y+1} : C_{x+1}^y : C_{x+1}^{y-1} = 5 : 4 : 2$
10. Вычислить сумму:  $4C_n^2 + 7C_n^3 + 10C_n^4 + \dots + (3n - 2)C_n^n$

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения решения работ

Описание методики оценивания: при оценке выполнения студентом решения задач максимальное внимание следует уделять следующим аспектам: понимание задачи, правильность разбиения задачи на искомые и данные; правильность выбора алгоритма решения задачи, в части логического рассуждения; выборе формул; наличие фактических и логических ошибок в решении задачи;



получение верного ответа; рациональность способа решения; проверке полученного решения (при необходимости).

Критерии оценки решения задач:

**5 бал.** - Составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом.

**4 бал.** - Составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.

**3 бал.** - Задача понята правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул или в математических расчетах; задача решена не полностью или в общем виде.

**1 бал.** - Задача решена неправильно.

**0 бал.** - Задача не решена.

### Лабораторная работа

Лабораторная работа №1.

Тема: Множество.

Составить программу на операции над множествами.

Примечание :

1,) Программу составить на любом языке программирования.

Лабораторная работа № 2.

Тема: Комбинаторика.

Составить программу " Калькулятор по комбинаторике".

Примечание:1) Программа "Калькулятор по комбинаторике"- это программа вычисляющая шесть формул по комбинаторике: -сочетание с повторением и бз повторения;

-размещение с повторениями и без повторения;

-перестановка с повторениями и без повторениями.

2,) Программу составить на любом языке программирования.

Лабораторная работа №3.

Тема: Элементы математической логики.

Составить программу на составление таблиц истинности.

Примечание :

1,) Программу составить на любом языке программирования.

Лабораторная работа № 4.

Тема: Элементы теории графов.

Составить программу на операции над графами.

Примечание :

1,) Программу составить на любом языке программирования.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения лабораторных работ

#### Критерии оценки лабораторных работ:

**ИБ** — исходный балл — для каждой лабораторной работы может быть свой (в зависимости от сложности).

| Балл          | Критерии оценки (содержательная характеристика) |
|---------------|---|
| <b>ИБ*0,1</b> | Работа выполнена полностью. Работа без защиты.  |

|               |  |
|---------------|--|
| <b>ИБ*0,2</b> | Работа выполнена полностью. Студент не владеет теоретическим материалом, допуская грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, неспособен ответить на дополнительные вопросы.  |
| <b>ИБ*0,4</b> | Работа выполнена полностью. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по существу рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы. |
| <b>ИБ*0,6</b> | Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, отсутствуют ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.         |
| <b>ИБ*0,8</b> | Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.  |
| <b>ИБ</b>     | Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.  |

1

### Дифференцированный зачет

Примерные вопросы к дифзачету, 2 курс / 3 семестр

1. Предмет и задачи дискретной математики. Дискретные величины.
2. Понятие рекурсии. Показ принципа работы рекурсии на схеме.
3. Рекуррентные соотношения и последовательности. Числа Фибоначчи.
4. Системы рекуррентных соотношений.
5. Элементы и множество.
6. Задание множества.
7. Операции над множествами.

8. Свойства операций над множествами.
9. Отношения. Свойства над отношениями.
10. Предмет и задачи раздела математики комбинаторика. Правило суммы и правило произведения.
11. Комбинаторика. Размещение с повторением и размещение без повторения.
12. Комбинаторика. Перестановка с повторением и перестановка без повторения.
13. Комбинаторика. Сочетание с повторением и сочетание без повторения.
14. Комбинаторные задачи геометрического содержания. Свойства чисел .
15. Биномиальные коэффициенты. Треугольник Паскаля. Бином Ньютона.
16. Бином Ньютона на случай действительных показателей ( $n=1/2$  и  $n=-1/2$ )
17. Генерация подмножеств. Числа Стирлинга второго рода. Числа Стирлинга первого рода.
18. Полиномиальная формула. Производящие функции и их применения.
19. Принцип включения и исключения.
20. Графы. Основные понятия и определения теории графов.
21. Матрица смежности. Валентность вершины. Матрица инцидентности.
22. Маршруты, цепи(пути) и циклы в графах.
23. Связные графы. Изоморфизм графов.
24. Эйлеровы и гамильтоновы графы.
25. Изоморфизм графов.
26. Плоские графы. Непланарность графов  $K_5$  и  $K_{3,3}$ .
27. Теорема Эйлера и ее следствия.
28. Деревья.
29. Ориентированные графы. Полный ориентированный граф.
30. Графы с цветными ребрами. Свойства графов с цветными ребрами.
31. Сетевое планирование и управление. Сетевой график.
32. Принципы и правила построения сетевых графиков.
33. Критический путь в сетевых графиках.
34. О резервах времени в сетевых графиках.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения дифференцированного зачета

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10.

При оценке ответа на диф.зачете максимальное внимание должно уделяться тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий, верно ли использованы научные термины, насколько ответ самостоятельный, использованы ли ранее приобретенные знания, раскрыты ли раскрыты причинно-следственные связи, насколько высокий уровень умения оперирования научными категориями, анализа информации, владения навыками практической деятельности.

**Критерии оценки (в баллах):**

- **25-30 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- **17-24 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- **10-16** баллов выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- **1-10 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:

- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

### 1.3. Рейтинг-план дисциплины

Таблица перевода баллов текущего контроля в баллы рейтинга

|           |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|           | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| <b>0</b>  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <b>1</b>  | 5 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| <b>2</b>  |   | 5 | 4 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 |
| <b>3</b>  |   |   | 5 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| <b>4</b>  |   |   |   | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 |
| <b>5</b>  |   |   |   |   | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 |
| <b>6</b>  |   |   |   |   |   | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 |
| <b>7</b>  |   |   |   |   |   |   | 5 | 5 | 4 | 4 |
| <b>8</b>  |   |   |   |   |   |   |   | 5 | 5 | 4 |
| <b>9</b>  |   |   |   |   |   |   |   |   | 5 | 5 |
| <b>10</b> |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 5 |

Рейтинг-план дисциплины представлен в Приложении 1.

## 2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

#### Основная литература

1. Соболева, Т. С. Дискретная математика : учебник для студ. вузов, обуч. по спец. направ. подготовки "Информатика и вычислит. техника", "Информац. системы", "Информац. безопасность" / Т. С. Соболева, А. В. Чечкин ; под ред. А. В. Чечкина .— М. : Академия, 2006 .— 255 с.

#### Дополнительная литература

1. Куликов, В. В. Дискретная математика : учеб. пособ. для студ. вузов, обуч. по спец. 071700 "Физика и техника оптич. связи", 200900 "Сети связи и системы коммутации", 201100 "Радиосвязь, радиовещание и телевидение" и др. / В. В. Куликов .— Москва : РИОР, 2014 .— 173 с. : ил .— (Высшее образование. Бакалавриат) .— ISBN 978-5-369-00205-6

## 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/>.
2. Электронная библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>.
3. Университетская библиотека онлайн biblioclub.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>.
4. Электронная библиотека УУНиТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elib.bashedu.ru/>.
5. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rsl.ru/>.
6. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://xn--90ax2c.xn--p1ai/viewers/>.
7. Национальная платформа открытого образования proed.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://npoed.ru/>.
8. Электронное образование Республики Башкортостан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://edu.bashkortostan.ru/>.
9. Информационно-правовой портал Гарант.ру [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/>.

### Перечень рекомендуемых ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», находящихся в свободном доступе

1. <http://www.mathnet.ru/> - Общероссийский математический портал.

### Программное обеспечение

1. Браузер Google Chrome - Бесплатная лицензия [https://www.google.com/intl/ru\\_ALL/chrome/privacy/eula\\_text.html](https://www.google.com/intl/ru_ALL/chrome/privacy/eula_text.html)
2. Office Professional Plus - Договор №0301100003620000022 от 29.06.2020, Договор № 2159-ПО/2021 от 15.06.2021, Договор №32110448500 от 30.07.2021
3. Браузер Яндекс - Бесплатная лицензия [https://yandex.ru/legal/browser\\_agreement/index.html](https://yandex.ru/legal/browser_agreement/index.html)
4. Браузер Яндекс, сервисы яндекс: метрика, wordstat - Бесплатная лицензия [https://yandex.ru/legal/browser\\_agreement/index.html](https://yandex.ru/legal/browser_agreement/index.html) ссылка на лицензию [https://yandex.ru/legal/metrica\\_mobile\\_agreement/index.html](https://yandex.ru/legal/metrica_mobile_agreement/index.html)
5. Windows - Договор №0301100003620000022 от 29.06.2020, Договор № 2159- ПО/2021 от 15.06.2021, Договор №32110448500 от 30.07.2021
6. Pascalabc, PascalABC.NET - Бесплатная лицензия <https://pascal-abc.ru>, <http://pascalabc.net>
7. Файловый менеджер DoubleCommander - Бесплатная лицензия <https://sourceforge.net/projects/doublecmd/>
8. Сервисы яндекса – яндекс метрика - Бесплатная лицензия [https://yandex.ru/legal/metrica\\_mobile\\_agreement/index.html](https://yandex.ru/legal/metrica_mobile_agreement/index.html)

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

| Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, | Вид занятий | Наименование оборудования, программного обеспечения |
|---|-------------|---|
|---|-------------|---|

| лабораторий   |  |  |
|---|--|--|
| Аудитория 231(ФМ)                                     | Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации | <p>Интерактивная доска smartboard 6801 со встроенным хга проектором, компьютеры в сборе(3,3 ghz,озу 4 gb,500 gb,монитор 21,5* philips,клав.,мышь) , учебная мебель, коммутатор d-link des-1016d.</p> <p>Программное обеспечение</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Office Professional Plus</li> <li>2. Браузер Google Chrome</li> <li>3. Браузер Яндекс</li> <li>4. Браузер Яндекс, сервисы яндекс: метрика, wordstat</li> <li>5. Windows</li> <li>6. Pascalabc, PascalABC.NET</li> <li>7. Файловый менеджер DoubleCommander</li> <li>8. Сервисы яндекса – яндекс метрика</li> </ol> |
| Аудитория 301 Читальный зал (электронный каталог)(ФМ) | Для самостоятельной работы   | <p>Компьютеры в сборе, учебная мебель, принтер samsung, сканер hp scanjet g2410.</p> <p>Программное обеспечение</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Браузер Google Chrome</li> <li>2. Office Professional Plus</li> <li>3. Windows</li> </ol>  |
| Аудитория 321(ФМ)                                     | Для консультаций   | <p>Системный блок ceieron 1800, проектор optoma x316, экран, учебная мебель.</p> <p>Программное обеспечение</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Office Professional Plus</li> <li>2. Windows</li> <li>3. Браузер Google Chrome</li> </ol>  |
| Аудитория 412а(ФМ)                                    | Для консультаций, Для хранения оборудования                          | <p>Ксероксfc 860, ноутбук aser, ноутбук samsung, принтер laserlet 1200, сканер сапоп, компьютеры в сборе, учебная мебель, учебно-методическая литература.</p> <p>Программное обеспечение</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Office Professional Plus</li> <li>2. Windows</li> <li>3. Браузер Google Chrome</li> </ol>   |
| Аудитория 420(ФМ)                                     | Для самостоятельной работы   | <p>Нетбук lenovo, принтер сапоп lbr3010b, сканер mustek, экран на штативе (155x155), учебная</p>   |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | <p>мебель, компьютеры в сборе, проектор переносной, учебно-методические пособия, учебно-наглядные материалы.</p> <p>Программное обеспечение</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Office Professional Plus</li><li>2. Windows</li><li>3. Браузер Google Chrome</li></ol> |
|--|--|---|