

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной  
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 25 » сентября 20 23 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** Избранные главы прикладной математики и информатики  
(наименование)

**Форма обучения:** очная  
(очная/очно-заочная/заочная)

**Уровень высшего образования:** бакалавриат  
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

**Общая трудоёмкость:** 108 (3)  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика  
(код и наименование направления)

**Направленность:** Математическое и информационное обеспечение  
экономической деятельности (СУОС)  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Целью учебной дисциплины "Избранные главы прикладной математики и информатики" является: овладение основными методами математического аппарата, необходимого для изучения общетеоретических и специальных дисциплин; развитие логического и алгоритмического мышления; повышение общей математической культуры; формирование навыков формализации моделей реальных процессов; анализ систем, процессов и явлений при поиске оптимальных решений и выборе наилучших способов реализации этих решений; выработка исследовательских навыков и умений самостоятельного анализа прикладных задач.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение основных математических положений, законов;
- изучение основных понятий, методов и приемов;
- изучение основных приемов и методов исследования математически формализованных задач;
- формирование умения использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;
- формирование умения исследовать и решать математически формализованные задачи;
- формирование умения использовать математические методы при решении профессиональных задач;
- формирование навыков решения типовых задач по основным разделам курса;
- формирование навыков анализа полученных результатов.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Изучаемыми объектами дисциплины являются множества, логические функции, комбинаторные соединения, графы.

### 1.3. Входные требования

Не предусмотрены

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

| Компетенция | Индекс индикатора | Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)                                | Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения  | Средства оценки |
|-------------|-------------------|--|---|-----------------|
| ОПК-2       | ИД-1ОПК-2         | Уметь:<br>- доказывать простейшие тождества булевой алгебры;<br>- минимизировать логическую функцию. | Умеет обосновывать выбор и применение современного математического аппарата и систем программирования в исследовательской и прикладной деятельности | Дискуссия       |

| Компетенция | Индекс индикатора | Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)   | Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения  | Средства оценки        |
|-------------|-------------------|---|---|------------------------|
| ОПК-2       | ИД-2ОПК-2         | Владеть:<br>- навыками решения типовых задач по основным разделам курса;<br>- методами анализа и формализации при решении профессиональных задач.   | Владеет навыками применения современного математического аппарата и систем программирования при разработке и реализации алгоритмов решения прикладных задач   | Зачет                  |
| ОПК-2       | ИД-3ОПК-2         | Знать:<br>- основные приемы и методы исследования математически формализованных задач.  | Знает современный математический аппарат, особенности применения современных математических методов и систем программирования в областях знаний, связанных с профессиональной деятельностью;        | Контрольная работа     |
| ОПК-3       | ИД-1ОПК-3         | Знать:<br>- основные определения теории множеств, логических функций, основных комбинаторных соединений и основных понятий теории графов  | Знает особенности применения методов математического моделирования, а также методов вычислительной математики при решении научных и прикладных задач.   | Дискуссия              |
| ОПК-3       | ИД-2ОПК-3         | Уметь:<br>- выполнять операции над множествами;<br>- записывать форму логической функции;<br>- считать количество комбинаторных соединений;<br>- строить матрицы смежности и инцидентности. | Умеет создавать математические модели и использовать их в научной и познавательной деятельности, обосновывать применение методов вычислительной математики в научной и познавательной деятельности. | Контрольная работа     |
| ОПК-3       | ИД-3ОПК-3         | Владеть:<br>- основными методами теории множеств;<br>- методами построения и минимизации нормальных форм;<br>- основными методами комбинаторики.  | Владеет навыками профессиональными навыками создания и использования в научной и познавательной деятельности математических моделей, а также методов вычислительной математики.                     | Индивидуальное задание |

### 3. Объем и виды учебной работы

| Вид учебной работы   | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |  |
|--|-------------|------------------------------------|--|
|  |             | Номер семестра                     |  |
|  |             | 1                                  |  |
| 1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме: | 45          | 45                                 |  |
| 1.1. Контактная аудиторная работа, из них:   |             |                                    |  |
| - лекции (Л)   | 16          | 16                                 |  |
| - лабораторные работы (ЛР)   |             |                                    |  |
| - практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)        | 27          | 27                                 |  |
| - контроль самостоятельной работы (КСР)  | 2           | 2                                  |  |
| - контрольная работа   |             |                                    |  |
| 1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)  | 63          | 63                                 |  |
| 2. Промежуточная аттестация  |             |                                    |  |
| Экзамен  |             |                                    |  |
| Дифференцированный зачет   | 9           | 9                                  |  |
| Зачет  |             |                                    |  |
| Курсовой проект (КП)   |             |                                    |  |
| Курсовая работа (КР)   |             |                                    |  |
| Общая трудоемкость дисциплины  | 108         | 108                                |  |

### 4. Содержание дисциплины

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием   | Объем аудиторных занятий по видам в часах |    |    | Объем внеаудиторных занятий по видам в часах |
|--|---|----|----|--|
|  | Л   | ЛР | ПЗ | СРС  |
| 1-й семестр  |   |    |    |  |
| Множества, отношения, математическая логика  | 8   | 0  | 12 | 33   |
| Тема 1. Множества и отношения.<br>Множества и операции над ними. Основные тождества теории множеств. Отношения на множествах, их свойства и виды. Отношения эквивалентности, отношения порядка.<br>Тема 2. Алгебра высказываний.<br>Высказывания. Основные операции над высказываниями. Равносильность формул алгебры высказываний. Правила логического вывода.<br>Нормальные формы. Алгебра Жегалкина.<br>Тема 3. Предикаты и кванторы.<br>Определение предиката. Кванторы общности и существования, их свойства. |   |    |    |  |
| Комбинаторный анализ   | 4   | 0  | 7  | 10   |
| Тема 4. Комбинаторные соединения.<br>Комбинаторные соединения, их свойства. Бином Ньютона, биномиальная формула.   |   |    |    |  |

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием  | Объем аудиторных занятий по видам в часах |    |    | Объем внеаудиторных занятий по видам в часах |
|---|---|----|----|--|
|   | Л   | ЛР | ПЗ | СРС  |
| Теория графов   | 4   | 0  | 8  | 20   |
| Тема 5. Виды графов.<br>Определение графа, виды графов. Орграфы, графы-деревья.<br>Тема 6. Свойства графов.<br>Связность, планарность. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Раскраска графов. Графы и коды. |   |    |    |  |
| ИТОГО по 1-му семестру  | 16  | 0  | 27 | 63   |
| ИТОГО по дисциплине   | 16  | 0  | 27 | 63   |

### Тематика примерных практических занятий

| № п.п. | Наименование темы практического (семинарского) занятия                              |
|--------|---|
| 1      | Множества и операции над множествами.   |
| 2      | Отношения и их свойства. Отношения эквивалентности и порядка.                       |
| 3      | Алгебра высказываний. Операции над высказываниями.                                  |
| 4      | Доказательство тождеств алгебры высказываний. Применение правил логического вывода. |
| 5      | Построение нормальных форм и совершенных нормальных форм.                           |
| 6      | Алгебра Жегалкина. Проверка полноты системы логических функций                      |
| 7      | Предикаты и кванторы.   |
| 8      | Контрольная работа по математической логике.  |
| 9      | Комбинаторные соединения и их свойства.   |
| 10     | Подсчет числа комбинаторных соединений.   |
| 11     | Бином Ньютона. Полиномиальная формула.  |
| 12     | Контрольная работа по комбинаторике.  |
| 13     | Графы. Операции над графами. Дополнение. Изоморфные графы.                          |
| 14     | Построение матрицы смежности и матрицы инцидентности. Контрольная работа.           |
| 15     | Граф-дерево и его основные свойства.  |
| 16     | Определение связности графа. Нахождение компонент связности. Планарные графы.       |
| 17     | Графы и коды.   |

## 5. Организационно-педагогические условия

### 5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

### 5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

## 6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1. Печатная учебно-методическая литература

| № п/п                                 | Библиографическое описание<br>(автор, заглавие, вид издания, место, издательство,<br>год издания, количество страниц)               | Количество<br>экземпляров в<br>библиотеке |
|---------------------------------------|---|---|
| <b>1. Основная литература</b>         |   |   |
| 1                                     | Акимов О. Е. Дискретная математика: логика, группы, графы, фракталы : учебное пособие / О. Е. Акимов. - Москва: Изд. Акимова, 2005. | 10  |
| 2                                     | Шапоров С.Д. Дискретная математика. Курс лекций и практических занятий : учебное пособие для вузов. - СПб: БХВ-Петербург, 2006.     | 30  |
| <b>2. Дополнительная литература</b>   |   |   |
| <b>2.1. Учебные и научные издания</b> |   |   |
| 1                                     | Игошин В. И. Математическая логика и теория алгоритмов : учебное пособие для вузов / В. И. Игошин. - Москва: Академия, 2008.        | 29  |

|   |   |    |
|---|---|----|
| 2   | Новиков Ф. А. Дискретная математика для программистов : учебное пособие для вузов / Ф. А. Новиков. - Санкт-Петербург: Питер, 2007.        | 12 |
| 3   | Новиков Ф. А. Дискретная математика для программистов : учебное пособие для вузов / Ф. А. Новиков. - СПб: Питер, 2008.                    | 6  |
| 4   | Хаггарти Р Дискретная математика для программистов : учебное пособие для вузов / Р. Хаггарти. - Москва: Техносфера, 2004.                 | 8  |
| 5   | Хаггарти Р. Дискретная математика для программистов : учебное пособие для вузов : пер. с англ. / Р. Хаггарти. - Москва: Техносфера, 2005. | 5  |
| 6   | Яблонский С.В. Введение в дискретную математику : учебное пособие для вузов / С.В. Яблонский. - Москва: Высш. шк., 2006.                  | 22 |
| <b>2.2. Периодические издания</b>   |   |    |
|   | Не используется   |    |
| <b>2.3. Нормативно-технические издания</b>                                |   |    |
|   | Не используется   |    |
| <b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>      |   |    |
|   | Не используется   |    |
| <b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b> |   |    |
|   | Не используется   |    |

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

| Вид литературы   | Наименование разработки                | Ссылка на информационный ресурс   | Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ) |
|--|--|---|---|
| Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов | Баранский, В. А. Дискретная математика | <a href="https://elar.urfu.ru/handle/10995/1653">https://elar.urfu.ru/handle/10995/1653</a> | сеть Интернет; свободный доступ   |

## 6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

| Вид ПО   | Наименование ПО  |
|--|--|
| Операционные системы                                 | MS Windows 8.1 (подп. Azure Dev Tools for Teaching )         |
| Офисные приложения.                                  | Adobe Acrobat Reader DC. бесплатное ПО просмотра PDF         |
| Офисные приложения.                                  | Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567            |
| Прикладное программное обеспечение общего назначения | Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017 |
| Среды разработки, тестирования и отладки             | Язык R   |

#### **6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

| Наименование  | Ссылка на информационный ресурс                                     |
|---|---|
| Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета | <a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>               |
| Электронно-библиотечная система Лань  | <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>         |
| Электронно-библиотечная система IPRbooks  | <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a> |
| Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс   | <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>   |

#### **7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине**

| Вид занятий          | Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения | Количество единиц |
|----------------------|---|-------------------|
| Лекция               | РС Совместимые компьютеры   | 10                |
| Практическое занятие | РС Совместимые компьютеры   | 10                |

#### **8. Фонд оценочных средств дисциплины**

|                              |
|------------------------------|
| Описан в отдельном документе |
|------------------------------|



**«Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет»**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ  
«Избранные главы прикладной математики и информатики»  
Основная образовательная программа подготовки бакалавриата**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине  
*Приложение к рабочей программе дисциплины***

**Направление подготовки: 01.03.02 «Прикладная математика и информатика»**

**Профиль подготовки бакалавриата 01.03.02 «Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности»**

**Квалификация (степень)**

**выпускника**

**бакалавр**

**Выпускающая кафедра**

**Прикладная математика**

**Форма обучения:**

**очная**

**Курс: 1 Семестр: 1**

**Трудоёмкость:**

Кредитов по рабочему учебному плану: 3 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 108 ч.

**Виды контроля:**

Экзамен: нет Диф. Зачет: 1 Курсовой проект: нет Курсовая работа: нет

**Фонд оценочных средств** для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

## **1. Перечень формируемых частей компетенций, этапы их формирования и контролируемые результаты обучения**

### **1.1. Формируемые части компетенций**

Согласно КМВ ОПОП учебная дисциплина Б1.Б.08 «Избранные главы прикладной математики и информатики» участвует в формировании 2-х компетенций: ОПК-2, ОПК-3. В рамках учебного плана образовательной программы специалиста формируются следующие дисциплинарные части компетенций:

ОПК-2. Б1.Б.08. Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач.

ОПК-3. Б1.Б.08. Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности.

### **1.2. Этапы формирования дисциплинарных частей компетенций, объекты оценивания и виды контроля**

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (1-го семестра базового учебного плана) и разбито на 4 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты дисциплинарных компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, и которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, защита индивидуальных заданий и дифференцированного зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

| Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)   | Вид контроля |      |          |      |               |
|---|--------------|------|----------|------|---------------|
|   | текущий      |      | рубежный |      | промежуточный |
|   | С            | ТО   | ЗРГР     | КР   | экзамен       |
| <b>Усвоенные знания</b>   |              |      |          |      |               |
| 1. Знает современный математический аппарат, особенности применения современных математических методов в областях знаний, связанных с профессиональной деятельностью; (ОПК-2)                   | С 1          | ТО 1 | ЗРГР 1   | КР1  | ТВ            |
| 2. Знает современный математический аппарат, особенности применения современных систем программирования в областях знаний, связанных с профессиональной деятельностью; (ОПК-2)                  | С 2          | ТО 2 | ЗРГР 2   | КР2  | ТВ            |
| 3. Знает особенности применения методов математического моделирования, а также методов вычислительной математики при решении научных и прикладных задач. (ОПК-3)                                | С 3          | ТО 3 |          |      | ТВ            |
| <b>Освоенные умения</b>   |              |      |          |      |               |
| 1. Умеет обосновывать выбор современного математического аппарата в исследовательской деятельности. (ОПК-2)   |              |      | ЗРГР 1   | КР1  | ПЗ            |
| 2. Умеет обосновывать применение современного математического аппарата программирования в исследовательской деятельности. (ОПК-2)   |              |      | ЗРГР 1   |      | ПЗ            |
| 3. Умеет обосновывать выбор и применение современного математического аппарата и систем программирования в исследовательской и прикладной деятельности.; (ОПК-2)                                |              |      | ЗРГР 1   | КР1  | ПЗ            |
| 4. Умеет создавать математические модели (ОПК-3)  |              |      | ЗРГР 2   | КР 2 | ПЗ            |
| 6. Умеет использовать математические модели в научной и познавательной деятельности, обосновывать применение методов вычислительной математики в научной и познавательной деятельности. (ОПК-3) |              |      | ЗРГР 2   | КР 2 | ПЗ            |
| <b>Приобретённые владения</b>   |              |      |          |      |               |
| 1. Владеет навыками применения современного математического аппарата при разработке алгоритмов решения прикладных задач; (ОПК-2)  |              |      | ЗРГР 1   | КР1  | ПЗ            |
| 2. Владеет навыками применения систем программирования при разработке алгоритмов решения прикладных задач. (ОПК-2)  |              |      | ЗРГР 1   |      | ПЗ            |

|  |  |  |          |  |    |
|--|--|--|----------|--|----|
| 3. Владеет навыками применения современного математического аппарата и систем программирования при реализации алгоритмов решения прикладных задач. умением работать с компьютером и осуществлять поиск информации в сети интернет; использовать пакеты программ для обработки массивов данных, графического представления результатов расчетов (ОПК-2) |  |  |          |  | ПЗ |
| 5. Владеет профессиональными навыками использования в научной и познавательной деятельности математических моделей, а также методов вычислительной математики. (ОПК-3)   |  |  | ЗРГР 1-2 |  | ПЗ |
| 6. Владеет навыками: создания математических моделей, а также методов вычислительной математики;. (ОПК-3)  |  |  | ЗРГР 1-2 |  | ПЗ |

С – собеседование по теме; ТО – теоретический опрос (коллоквиум);

КР – контрольная работа; ПЗ – практическое задание; ТВ – теоретический вопрос; ЗРГР – защита расчётно-графической работы.

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения по дисциплине) является промежуточная аттестация в виде дифференцируемого зачета, проводимая с учётом результатов текущего и рубежного контроля.

## 2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

### 2.1. Текущий контроль

Текущий контроль для оценивания знаниевого компонента дисциплинарных частей компетенций (табл. 1.1) в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

### 2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений дисциплинарных частей компетенций (табл. 1.1) проводится согласно графика учебного процесса, приведенного в РПД, в форме рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

#### 2.2.1. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано 2 контрольных работ:

*КР.1 “ Теория множеств ”*

**Типовые задания первой КР:**

1. Староста группы из 40 человек, подводил итоги по успеваемости за I полугодие. Получилась следующая картина: из 40 учащихся не имеют троек по русскому языку 25 человек, по математике — 28 человек, по русскому языку и математике — 16 человек, по физике — 31 человек, по физике и математике — 22

человека, по физике и русскому языку 16 человек. Кроме того, 12 человек учатся без троек по всем трем предметам. Классный руководитель, просмотрев результаты, сказал: «В твоих расчетах есть ошибка». Составьте диаграмму Эйлера–Венна и объясните, почему это так.

2. Задайте характеристическим свойством и списком элементов множество  $Q$  всех таких трехэлементных подмножеств множества натуральных чисел, у которых сумма всех элементов равна 5.

3. Является ли отношение  $R$  отношением эквивалентности, если  $aRb: a \equiv b \pmod k$

*КР2 “ Комбинаторные соединения, их свойства. Бином Ньютона, биномиальная формула ”.*

#### **Типовые задания второй КР:**

1. Сколько различных четырехбуквенных «слов» можно написать, используя буквы: а, с, п, о, е, если под «словом» мы будем понимать любую последовательность неповторяющихся букв, даже если эта последовательность не несет в себе никакого смысла.
2. Меню в китайском ресторане дает Вам возможность выбрать ровно три из семи главных блюд. Сколькими способами Вы можете сделать заказ?
3. Сколькими способами можно распределить 15 студентов по трем учебным группам  $n$  по пять студентов в каждой?

Типовая шкала и критерии оценки результатов рубежных контрольных работ приведены в общей части ФОС бакалаврской программы.

## **2.4. Промежуточная аттестация**

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

### **2.4.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания**

Промежуточная аттестация проводится в форме дифференцируемого зачета. Дифференцируемый зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих контрольных заданий студента по данной дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде дифференцируемого зачета приведены в общей части ФОС бакалаврской программы.

### **2.4.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания**

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде дифференцируемого зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки усвоенных умений/навыков и контроля уровня приобретенных владений всех заявленных дисциплинарных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных дисциплинарных компетенций.

2.4.2.1. Типовые вопросы и задания для дифференцируемого зачета по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Понятие множества;
2. Операции над множествами;
3. Мощность множества;
4. Алгебра множеств;
5. отображения множеств;
6. Отношения
7. И т.д.

**Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:**

1. Сформулировать и доказать одно из тождеств алгебры множеств;
2. Что такое бинарная алгебраическая операция;
3. Чем инъекция отличается от биекции.
4. Законы де Моргана.
5. Привести примеры операций над подмножествами: объединение, пересечение, симметрическая разность, дополнение .
6. И т.д.

### **3.1. Оценка уровня сформированности компонентов дисциплинарных компетенций**

При оценке уровня сформированности дисциплинарных компетенций в рамках выборочного контроля при зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете дисциплинарной компетенции обобщается на соответствующий компонент всех дисциплинарных компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Общая оценка уровня сформированности всех дисциплинарных компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС бакалаврской программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС бакалаврской программы.