

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.	Кафедра	Математики, физики и информационных технологий
2.	Направление подготовки	05.03.06 Экология и природопользование
3.	Направленность (профиль)	Экологическая безопасность
4.	Дисциплина (модуль)	Основы математической обработки информации
5.	Форма обучения	очная
6.	Год набора	2021

### **I. Методические рекомендации**

#### **1.1. Методические рекомендации по организации работы студентов во время проведения лекционных занятий**

- В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации для практического занятия и указания для выполнения самостоятельной работы.
- В ходе лекционных занятий обучающемуся необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание изучаемой дисциплины, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве.
- Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки, подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Рекомендуется активно задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

#### **1.2. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям**

- На практическом занятии студенты решают задачи под руководством преподавателя. Семинар проводится по узловым и наиболее сложным вопросам (темам, разделам) учебной программы.
- Практические занятия посвящены изучению наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.
- В ходе подготовки к практическим занятиям следует изучить основную и дополнительную литературу, учесть рекомендации преподавателя и требования рабочей программы.
- Можно подготовить свой конспект ответов по рассматриваемой тематике, подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на занятие. Следует продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной практикой. Можно дополнить список рекомендованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы.

#### **1.3. Методические указания к выполнению лабораторной работы**

- Лабораторные сочетают элементы теоретического исследования и практической работы. Выполняя лабораторные работы, обучающиеся лучше усваивают учебный материал, так как многие определения, казавшиеся отвлеченными, становятся вполне конкретными, происходит соприкосновение теории с практикой, что в целом содействует пониманию сложных вопросов науки и становлению обучающихся как будущих специалистов.
- Выполнение лабораторных работ направлено на:
  - обобщение, систематизацию, углубление теоретических знаний по конкретным темам учебной дисциплины;
  - формирование умений применять полученные знания в практической деятельности;
  - развитие аналитических, проектировочных, конструктивных умений;
  - выработку самостоятельности, ответственности и творческой инициативы.

- Лабораторные занятия как вид учебной деятельности должны проводиться в специально оборудованных лабораториях, где выполняются лабораторные работы (задания).
- Форма организации обучающихся для проведения лабораторного занятия – фронтальная, групповая и индивидуальная – определяется преподавателем, исходя из темы, цели, порядка выполнения работы.
- Результаты выполнения лабораторной работы оформляются обучающимися в виде отчета, форма и содержание которого определяются требованиями соответствующей работы.

#### **1.4. Методические рекомендации к самостоятельной работе**

- Самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль за работой студентов).
- Самостоятельная работа студентов (далее – СРС) в ВУЗе является важным видом учебной и научной деятельности студента. СРС играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Обучение в ВУЗе включает в себя две, практически одинаковые по объему и взаимовлиянию части – процесса обучения и процесса самообучения. Поэтому СРС должна стать эффективной и целенаправленной работой студента.
- К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умения самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения через участие студентов в практических занятиях, выполнение контрольных заданий и тестов, написание курсовых и выпускных квалификационных работ. При этом СРС играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.
- В процессе самостоятельной работы студент приобретает навыки самоорганизации, самоконтроля, самоуправления, саморефлексии и становится активным самостоятельным субъектом учебной деятельности.
- Формы самостоятельной работы студентов разнообразны. Они включают в себя:
  - изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;
  - подготовку докладов и рефератов, написание курсовых и выпускных квалификационных работ;
  - участие в работе студенческих конференций, комплексных научных исследованиях.
- Самостоятельная работа приобщает студентов к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем.
- Основной формой самостоятельной работы студента является изучение конспекта лекций, их дополнение, рекомендованной литературы, активное участие на практических и семинарских занятиях.

#### **Чтение учебника**

- Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после правильного понимания предыдущего, производя на бумаге все вычисления (в том числе и те, которые ради краткости опущены в учебнике) и выполняя имеющиеся в учебнике чертежи.
- Особое внимание следует обращать на определение основных понятий. Студент должен подробно разбирать примеры, которые поясняют такие определения, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно.
- Необходимо помнить, что каждая теорема состоит из предположений и утверждения. Все предположения должны обязательно использоваться в доказательстве. Нужно добиваться точного представления о том, в каком месте доказательства использовано каждое предположение теоремы. Полезно составлять схемы доказательств сложных теорем. Правильному пониманию многих теорем помогает разбор примеров математических объектов, обладающих и не обладающих свойствами, указанными в предположениях и утверждениях теорем.
- При изучении материала по учебнику полезно вести конспект, в который рекомендуется вписывать определения, формулировки теорем, формулы, уравнения и т. д. На полях конспекта следует отмечать вопросы, выделенные студентом для получения письменной или устной консультации преподавателя.
- Письменное оформление работы студента имеет исключительно важное значение. Записи в конспекте должны быть сделаны чисто, аккуратно и расположены в определенном порядке. Хорошее внешнее оформление конспекта по изученному материалу не только приучит студента к необходимому в работе порядку, но и позволит ему избежать многочисленных ошибок, которые происходят из-за небрежных, беспорядочных записей.

- Выводы, полученные в виде формул, рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы при перечитывании конспекта они выделялись и лучше запоминались. Опыт показывает, что многим студентам помогает в работе составление листа, содержащего важнейшие и наиболее часто употребляемые формулы курса. Такой лист не только помогает запомнить формулы, но и может служить постоянным справочником для студента.

### **Самопроверка**

- После изучения определенной темы по учебнику и решения достаточного количества соответствующих задач студенту рекомендуется воспроизвести по памяти определения, выводы формул, формулировки и доказательства теорем. Вопросы для самопроверки, приведенные в настоящем пособии, даны с целью помочь студенту в повторении, закреплении и проверке прочности усвоения изученного материала. В случае необходимости надо еще раз внимательно разобраться в материале учебника, решить ряд задач.
- Иногда недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо вернуться назад и повторить плохо усвоенный раздел.

### **1.4. Проведение занятий в интерактивной форме**

- Интерактивное обучение представляет собой способ познания, осуществляемый в формах совместной деятельности обучающихся, т.е. все участники образовательного процесса взаимодействуют друг с другом, совместно решают поставленные проблемы, моделируют ситуации, обмениваются информацией, оценивают действие коллег и свое собственное поведение, погружаются в реальную атмосферу делового сотрудничества по разрешению проблем.
- Интерактивная форма обучения реализуется в виде проблемных лекций, коллективных решениях творческих задач.
- **Проблемная лекция.** На этой лекции новое знание вводится через проблемность вопроса, задачи или ситуации. При этом процесс познания студентов в сотрудничестве и диалоге с преподавателем приближается к исследовательской деятельности. Разрешение проблемной ситуации происходит путем организации направления поиска ее решения, выдвижения гипотез и их проверки, решения задач различными способами, нахождения наиболее рационального пути решения и т.д.; анализа полученного результата, обсуждения противоречий или неоднозначности выводов и т.п.
- **Коллективные решения творческих задач.** Под творческими заданиями понимаются такие учебные задания, которые требуют от обучающихся не простого воспроизводства информации, а творчества, поскольку задания содержат больший или меньший элемент неизвестности и имеют, как правило, несколько подходов, несколько методов решения.

### **1.5. Методические рекомендации по решению задач**

- Важным критерием усвоения теории является умение решать задачи на пройденный материал.
- При решении задач нужно обосновать каждый этап решения исходя из теоретических положений курса. Если студент видит несколько путей решения, то он должен сравнить их и выбрать из них самый лучший. Полезно до начала вычислений составить краткий план решения.
- Решения задач и примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Чертежи можно выполнять от руки, но аккуратно и в соответствии с данными условиями. Если чертеж требует особо тщательного выполнения (например, при графической проверке решения, полученного путем вычислений), то следует пользоваться линейкой, транспортиром, лекалом и указывать масштаб.
- Решение каждой задачи должно доводиться до ответа, требуемого условием, и по возможности в общем виде с выводом формулы. Затем в полученную формулу подставляют числовые значения. В промежуточных вычислениях не следует вводить приближенные значения корней, числа  $\pi$  и т.п.
- Полученный ответ следует проверять способами, вытекающими из существа данной задачи. Если, например, решалась задача с конкретным физическим или геометрическим содержанием, то полезно, прежде всего, проверить размерность полученного ответа. Полезно также, если возможно, решить задачу несколькими способами и сравнить полученные результаты.
- Решение задач определенного типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении.

### **1.6. Методические указания по подготовке к решению кейсов – практических ситуаций**

- Кейс (в переводе с англ. – случай) представляет собой проблемную ситуацию, предлагаемую студентам в качестве задачи для анализа и поиска решения. Обычно кейс содержит схематическое словесное описание ситуации, статистические данные, а также мнения и суждения о ситуациях, которые трудно предсказать или измерить. Кейс, охватывает такие виды речевой деятельности как чтение, говорение и письмо.

- Кейсы наглядно демонстрируют, как на практике применяется теоретический материал. Данный материал необходим для обсуждения предлагаемых тем, направленных на развитие навыков общения и повышения профессиональной компетенции. Зачастую в кейсах нет ясного решения проблемы и достаточного количества информации.
- Анализ кейса должен осуществляться в определенной последовательности:
  - Выделение проблемы.
  - Поиск фактов по данной проблеме.
  - Рассмотрение альтернативных решений.
  - Выбор обоснованного решения.

### **1.7. Методические рекомендации по выполнению домашних индивидуальных заданий**

- Домашние задания по курсу выполняются обучающимися самостоятельно в отдельной тетради или в тетради для практических занятий.
- Домашние задания ориентированы на закрепление теоретического материала, изученного в ходе лекционного занятия и отработанного на практических занятиях по каждой теме курса.
- При выполнении домашнего задания обучающийся должен повторить теоретический материал лекции по данной теме; разобрать задания, выполненные на практическом занятии; записать условие задания в тетрадь; полно и с обоснованием действий выполнить решение задания; при необходимости привести необходимые уточнения (формулы, теоремы, утверждения), на основе которых проводилось решение; записать ответ или вывод.
- Все индивидуальные задания необходимо защитить в устной форме, ответив на вопросы преподавателя по выполнению заданий и обоснованию приведенного решения.

### **1.8. Методические рекомендации по выполнению контрольных работ**

- Контрольные работы по данной дисциплине выполняются в отдельных тетрадях для контрольных работ или на отдельных листах, которых хранятся у преподавателя; в них же обучающийся выполняет работу над допущенными ошибками в случае неудовлетворительного выполнения контрольной работы или дополнительное задание для допуска к передаче контрольной работы.
- Контрольная работа считается зачтенной, если правильно выполнено не менее 60% заданий.
- Задания контрольной работы выполняются аккуратно, последовательно, обоснование решения и ответ обязательны в каждом задании.
- При написании работы можно использовать черновик.
- При выполнении контрольных работ не допускается использование мобильных устройств, гаджетов, калькуляторов, учебной литературы.

### **1.9. Методические рекомендации по подготовке к сдаче зачета**

- Зачет осуществляется в рамках завершения изучения дисциплины и позволяет определить качество усвоения изученного материала, а также степень сформированности компетенций.
- Студенты обязаны сдавать зачет в строгом соответствии с утвержденными учебными планами, разработанными согласно образовательным стандартам высшего образования.
- По данной дисциплине зачет принимается по практической части курса. Задания, предлагаемые на зачете, соответствуют оценочным средствам для промежуточной аттестации обучающихся по предмету.
- Студент обязан не только представить правильно выполненные задания, но и защитить свое решение.
- Преподавателю предоставляется право задавать студентам вопросы по решению заданий практической части с целью выявления глубины понимания изученного материала и степени самостоятельности выполнения заданий.
- При явке на зачет студенты обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют преподавателю в начале зачета.
- Рекомендуется при подготовке к зачету опираться на следующий план:
  1. Повторить теоретическую часть курса.
  2. После работы над теорией необходимо ответить на вопросы для самоконтроля.
  3. Повторить методы, способы и приемы решения задач по всем темам курса, опираясь на задания, которые решались на практических занятиях и предлагались для самостоятельной работы. Решить типовые задания по данной теме.

## 2. Планы практических и лабораторных занятий

### Практическое занятие №1. Использование математического языка для записи и обработки информации (2 часа)

#### План практического занятия:

1. Высказывания. Предикаты. Таблицы истинности.
2. Отрицание простых и составных высказываний.
3. Операции над высказываниями.
4. Законы математической логики.
5. Высказывания с кванторами. Их отрицание.
6. Отношение логического следования и равносильности.

Литература: [1, с. 116-146]; [3, с. 78-99]

#### Задания для самостоятельной работы:

Даны высказывания  $A$ ,  $B$ . Определите истинность  $A$  и  $B$ , а также сформулируйте и определите значения истинности высказываний  $A \vee B$ ,  $A \wedge B$ ,  $A \Rightarrow B$ ,  $B \Rightarrow A$ ,  $B \Leftrightarrow A$ .

- *Вариант 1.*  $A$  – «Температура кипения воды при нормальном атмосферном давлении  $100^{\circ}\text{C}$ »,  $B$  – «В марте 30 дней».
- *Вариант 2.*  $A$  – «Сумма внутренних углов в четырехугольнике равна  $240^{\circ}$ »,  $B$  – «Температура плавления льда составляет  $0^{\circ}\text{C}$ ».
- *Вариант 3.*  $A$  – «Число  $1001_2$ , переведенное из двоичной системы счисления в десятичную, равно  $9_{10}$ »,  $B$  – «Август – осенний месяц».
- *Вариант 4.*  $A$  – «Сумма внутренних углов в треугольнике равна  $160^{\circ}$ »,  $B$  – «По размерности 1 килобайт равен 1024 байтам».
- *Вариант 5.*  $A$  – «Множество натуральных чисел принято обозначать буквой  $N$ »,  $B$  – «Число  $12_{10}$ , переведенное из десятичной системы в двоичную, равно  $1010_2$ ».
- *Вариант 6.*  $A$  – «Температура кипения воды при нормальном атмосферном давлении  $110^{\circ}\text{C}$ »,  $B$  – «Множество целых чисел принято обозначать буквой  $Z$ ».

### Практические занятия №2. Теоретико-множественные основы математической обработки информации (2 часа)

#### План практического занятия:

1. Множества, подмножества, операции над ними: пересечение множеств, объединение, вычитание, дополнение до множества.
2. Примеры множеств: рациональные, действительные, иррациональные числа.
3. Соответствия. Отображения. Отношения на множестве.
4. Определение понятий.

Литература: [1, с. 54-81], [3, с. 26-45]

#### Задания для самостоятельной работы:

##### Задание 1.

Заданы множества  $A$ ,  $B$ ,  $C$ . Какие из утверждений будут верными?

- a) Множества  $A$  и  $C$  не содержат одинаковых элементов.
- b) Множества  $A$  и  $C$  равны ( $A = C$ ).
- c) Множества  $B$  и  $C$  равны ( $B = C$ ).
- d) Множество  $A$  является подмножеством множества  $B$ . ( $A \subset B$ )
- e) Множество  $C$  является подмножеством множества  $A$ . ( $C \subset A$ )
- f) Множество  $C$  является подмножеством множества  $B$ . ( $C \subset B$ )
- g) Пустое множество  $\emptyset$  является подмножеством множества  $A$ . ( $\emptyset \subset A$ )
- h) Множество  $A$  конечно.
- i) Множество  $B$  является бесконечным.
- j) Множество  $B$  является подмножеством пустого множества  $\emptyset$ .

– *Вариант 1.*  $A = \{1, 2, a, b\}$ ,  $B = \{2, a\}$ ,  $C = \{a, 1, 2, b\}$ .

– *Вариант 2.*  $A = \{2, 3, 4, f\}$ ,  $B = \{3, 4\}$ ,  $C = \{4, 3\}$ .

– *Вариант 3.*  $A = \{7, 9, a\}$ ,  $B = \{a, 9, 7\}$ ,  $C = \{7, 8, 9, a, b\}$ .

##### Задание 2.

Заданы произвольные множества  $A$ ,  $B$ ,  $C$ .

- *Вариант 0.*  
Расположите множества:  $A \cup B, A \setminus B, A \cup B \cup C, A \setminus (B \cap C)$ , в таком порядке, чтобы каждое из них являлось подмножеством предыдущего множества.
- *Вариант 1.*  
Расположите множества:  $A \cup B \cup C, A \setminus B, A \cup B, A$ , в таком порядке, чтобы каждое из них было подмножеством следующего за ним.
- *Вариант 2.*  
Расположите множества:  $B \cup C, C \setminus A, C \setminus (A \cup B), A \cup B \cup C$ , в таком порядке, чтобы каждое из них включало в себя предыдущее множество.

### Задание 3.

Заданы множества  $A, B$ .

Найдите:  $A \cup B, A \cap B, A \setminus B, B \setminus A, A \cup \emptyset, B \cap \emptyset, A \setminus \emptyset, \emptyset \setminus B$ .

- *Вариант 0.*  $A = \{1, 2, 4, 5, k, l\}, B = \{2, 3, 4, 5, l, m\}$ .
- *Вариант 1.*  $A = \{3, t, o, 4, 5\}, B = \{2, 3, 5, o, p\}$ .
- *Вариант 2.*  $A = \{5, 6, 8, y, u, r\}, B = \{6, 7, 8, y, m, r\}$ .

## Практические занятия №3. Комбинаторные методы обработки информации (2 часа)

План практического занятия:

1. Комбинаторные правила сложения и умножения.
2. Перестановки, размещения и сочетания.
3. Примеры комбинаторных задач.

Литература: [1, с. 256-313], [3, с. 149-160]

### Задания для самостоятельной работы:

#### Задание 1.

Найдите количество перестановок из букв указанных слов при заданных условиях.

- *Вариант 0.* а) «ребус», в котором буква «р» на первом месте, а буква «с» в конце слова; б) «светофор».
  - *Вариант 1.* а) «арбуз», в котором буква «а» на первом месте; б) «молоко».
  - *Вариант 2.* а) «радость», в котором буква «а» на втором месте; б) «долото».
  - *Вариант 3.* а) «акция», в котором буква «а» на первом месте, а буква «я» в конце слова; б) «телефон».
- Найдите количество перестановок из букв указанных слов при заданных условиях.
- *Вариант 0.* а) «ребус», в котором буква «р» на первом месте, а буква «с» в конце слова; б) «светофор».
  - *Вариант 1.* а) «арбуз», в котором буква «а» на первом месте; б) «молоко».
  - *Вариант 2.* а) «радость», в котором буква «а» на втором месте; б) «долото».
  - *Вариант 3.* а) «акция», в котором буква «а» на первом месте, а буква «я» в конце слова; б) «телефон».

#### Задание 2.

- *Вариант 1.* Сколькими способами можно выбрать: а) из 12 преподавателей кафедры 3 в состав совета факультета; б) из 12 студентов группы: старосту, заместителя старосты, профорга и физорга?
- *Вариант 2.* Сколькими способами можно выбрать: а) из 20 студентов группы: старосту и заместителя старосты; б) из 8 преподавателей кафедры 3 в состав совета факультета?
- *Вариант 3.* Сколькими способами можно выбрать: а) из 11 преподавателей кафедры 4 в состав совета факультета; б) из 14 студентов группы: старосту, профорга, культорга и физорга?

## Практические занятия №4. Основные понятия теории вероятностей (2 часа)

План практического занятия:

1. Классическое определение вероятности случайного события.
2. Применение комбинаторики при вычислении вероятностей.
3. Теорема сложения вероятностей несовместных событий, ее следствия.
4. Теорема умножения вероятностей независимых событий, ее следствия.
5. Зависимые события. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей зависимых событий.
6. Теорема сложения вероятностей совместных событий и ее следствия.
7. Формула полной вероятности. Вероятности гипотез. Формулы Байеса.
8. Повторные независимые испытания. Формулы Бернулли и Пуассона.

Литература: [2, с. 8-50], [3, с. 162-187]

### Задания для самостоятельной работы:

#### Задание 1.

- *Вариант 0.* Игральный кубик бросают два раза. Найти вероятность того, что на верхней грани два раза выпадет:
  - а) нечетное число очков, меньшее 4;
  - б) четное число очков, не большее 1.
- *Вариант 1.* Игральный кубик бросают три раза. Найти вероятность того, что на верхней грани три раза выпадет:
  - а) четное число очков, не меньшее 6;
  - б) число очков, меньшее 1.
- *Вариант 2.* Игральный кубик бросают два раза. Найти вероятность того, что на верхней грани два раза выпадет:
  - а) нечетное число очков, большее 2;
  - б) четное число очков, не меньшее 2.

#### Задание 2.

- *Вариант 0.* Стрелок выполняет три выстрела по мишени, вероятность попадания в мишень, в каждом из которых, равна  $p = 0.6$ .  
Найти вероятность того, что:
  - а) Мишень будет поражена 1 раз.
  - б) Число попаданий в мишень будет не менее 2.
- *Вариант 1.* В ходе проверки качества зерна, приготовленного для посева, установлено, что всхожи 80% зерен. Определить вероятность того, что среди 2 произвольно взятых:
  - а) Оба зерна прорастут.
  - б) Прорастет только 1 из 2 зерен.
- *Вариант 2.* Стрелок выполняет три выстрела по мишени, вероятность попадания в мишень, в каждом из которых, равна  $p = 0.7$ .  
Найти вероятность того, что:
  - а) Мишень будет поражена 2 раза.
  - б) Число попаданий в мишень будет не более 1. Задание 5.
- *Вариант 0.* Для посева берут семена из 3 пакетов, вероятность прорастания для каждого вида соответственно 0.5; 0.8; 0.6. Составить закон распределения случайной величины  $X$  – числа проросших семян.
- *Вариант 1.* Три стрелка стреляют по мишени (по 1 разу), вероятности попадания в мишень каждым соответственно равны 0.4; 0.7; 0.5. Составить закон распределения случайной величины  $X$  – числа попаданий в мишень.
- *Вариант 2.* Для посева берут семена из 3 пакетов, вероятность прорастания для каждого вида соответственно 0.5; 0.4; 0.8. Составить закон распределения случайной величины  $X$  – числа проросших семян.

#### Задание 3.

- *Вариант 0.* В первом ящике 6 красных и 14 синих шаров, во втором – 3 красных и 7 синих. Из произвольного ящика достают один шар. Вероятность того, что он красный будет равна?
- *Вариант 1.* В первом ящике 8 зеленых, 7 синих и 5 белых шаров, во втором – 7 зеленых, 11 синих и 2 белых. Из произвольного ящика достают один шар. Вероятность того, что он будет зеленый равна?
- *Вариант 2.* В первом ящике 3 зеленых и 7 синих шаров, во втором – 6 зеленых и 14 синих. Из произвольного ящика достают один шар. Вероятность того, что он синий будет равна?

### Практические занятия №5. Математические методы обработки статистической информации (2 часа)

#### План практического занятия:

1. Вариационный ряд. Статистическое распределение выборки.
2. Основные характеристики вариационного ряда.
3. Выборочная функция распределения.
4. Полигоны и гистограммы.

Литература: [1, с 190-224], [2, с151-174], [3, с 127-188]

### Задания для самостоятельной работы:

### Задание 1.

Из данных выборок найдите: моду  $M$ , медиану  $m_e$ , размах  $R$  и среднюю выборочную  $\bar{x}_a$ .

- Вариант 0. а)  $-1, 2, -1, -3, 4$ ; б)  $4, 1, 2, 3, 5, 2, 4, 2, 5, 2$ .
- Вариант 1. а)  $-1, 3, 5, -1, -2$ ; б)  $3, 2, 1, 5, 5, 6, 3, 6, 3, 4$ .
- Вариант 2. а)  $4, 5, 3, 5, 1$ ; б)  $-3, 0, -2, 1, 3, 4, -2, 4, -2, 5$ .

### Задание 2.

Дана выборка. Определите объем  $n$  и моду  $M$  выборки, составьте законы статистического распределения частот и относительных частот.

- Вариант 0.  $2, 3, 2, 4, 2, 2, 4, 3, 5, 3, 5, 3, 2, 2, 5, 4, 2, 3, 4, 3$ .
- Вариант 1.  $1, 4, 3, 1, 4, 2, 1, 3, 4, 1, 1, 2, 2, 4, 3, 1, 2, 3, 4, 1$ .
- Вариант 2.  $7, 6, 9, 8, 8, 9, 6, 7, 9, 7, 7, 6, 8, 7, 9, 6, 7, 8, 6, 7$ .

### Задание 3.

Зная объем выборки  $n$  и закон распределения частот выборки, определите значение  $m$ , найдите среднюю выборочную  $\bar{x}_a$ , составьте закон распределения относительных частот. Постройте полигон частот выборки.

- Вариант 0.  $n = 30$

$x_i$	-1	0	1	2
$n_i$	8	5	$m$	12

- Вариант 1.  $n = 40$

$x_i$	0	1	2	3
$n_i$	11	$m$	14	5

- Вариант 2.  $n = 25$

$x_i$	1	2	3	4
$n_i$	$m$	6	9	3

### Задание 4.

По приведенной гистограмме частот выборки и зная ее объем  $n$ , определите значение величины  $h$ .





