

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.	Кафедра	Математики, физики и информационных технологий
2.	Направление подготовки	44.03.02 Психолого-педагогическое образование
3.	Направленность (профиль)	Психология образования
4.	Дисциплина (модуль)	Б1.О.15 Основы математической обработки информации
5.	Форма обучения	очная
6.	Год набора	2021

I. Методические рекомендации по организации работы студентов во время проведения лекционных и практических занятий

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

- При подготовке и проведении занятий по дисциплине преподаватель должен руководствоваться как общими учебно-методическими установками (научность, системность, доступность, последовательность, преемственность, наличие единой внутренней логики курса, его связь с другими предметами), так и специфическими особенностями дисциплины.
- Главным звеном дидактического цикла обучения в освоении дисциплины является лекция.
- 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 студенту 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 семинарским (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 семинарским (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.
- Интерактивная форма обучения
- реализуется в виде проблемных лекций, коллективных решениях творческих задач.

1.3 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.

Решение 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 (если они даны). В промежуточных вычислениях не следует вводить приближенные значения корней, числа π 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.

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. Содержание проблемы раскрывается путем организации поиска.
- **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.

1.5 Методические рекомендации по решению задач

- Перед решением задачи должно быть полностью приведено ее условие. Само решение следует сопровождать необходимыми расчетами и пояснениями с указанием применяемых формул, анализом и выводами.
- Работа должна быть оформлена аккуратно, написана разборчиво без помарок, зачеркиваний и сокращений слов.

1.6 Методические рекомендации по выполнению домашней контрольной работы или домашних индивидуальных заданий

- Домашняя контрольная работа выполняется в отдельной тетрадке или на листах формата А4 и подшивается в папку (скоросшиватель).

1.7 Методические рекомендации по решению теста

- Тестовая система предусматривает вопросы/задания, на которые обучающийся должен дать один или несколько вариантов правильного ответа из предложенного списка ответов. При поиске ответа необходимо проявлять внимательность.
- При отсутствии какого-либо одного ответа на вопрос, предусматривающий множественный выбор, весь ответ считается неправильным.
- Ответы правильные выделяются в тесте подчеркиванием или любым другим допустимым символом.

1.8 Методические указания к выполнению лабораторной работы

- Лабораторные сочетают элементы теоретического исследования и практической работы. Выполняя лабораторные работы, студенты лучше усваивают программный 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 студентов 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 учащихся для проведения лабораторного занятия – фронтальная, групповая и индивидуальная – определяется преподавателем, исходя из темы, цели, порядка выполнения работы.
- Результаты выполнения лабораторного задания (работы) оформляются учащими в виде отчета, форма и содержание которого определяются соответствующей работой.

1.9 Методические рекомендации по подготовке к сдаче зачета

- Зачет осуществляется в рамках завершения изучения дисциплины (модуля) и позволяет определить качество усвоения изученного материала, а также степень сформированности компетенций.
- При явке на зачет студенты обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют экзаменатору в начале зачета.

II. Планы практических занятий

Практическое занятие №1. Использование математического языка для записи и обработки информации

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°C », B – «В марте 30 дней».
- *Вариант 2.* A – «Сумма внутренних углов в четырехугольнике равна 240° », B – «Температура плавления льда составляет 0°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° », 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°C », B – «Множество целых чисел принято обозначать буквой Z ».

Практические занятия №2. Теоретико-множественные основы математической обработки информации

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: $A \cup B$, $A \setminus B$, $A \cup B \cup C$, $A / (B \cap C)$, 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

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

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, меньше 4;
 - б) четное число очков, не больше 1.
- *Вариант 1.* Игральный кубик бросают три раза. Найти вероятность того, что на верхней грани три раза выпадет:
 - а) четное число очков, не меньше 6;
 - б) число очков, меньше 1.
- *Вариант 2.* Игральный кубик бросают два раза. Найти вероятность того, что на верхней грани два раза выпадет:
 - а) нечетное число очков, больше 2;
 - б) четное число очков, не меньше 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:
 - a) Оба зерна прорастут.
 - b) 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:
 - a) Мишень будет поражена 2 раза.
 - b) 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

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 .

