

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

1.	Кафедра	Математики, физики и информационных технологий
2.	Направление подготовки	01.03.02 Прикладная математика и информатика
3.	Направленность (профиль)	Управление данными и машинное обучение
4.	Дисциплина (модуль)	К.М.01.01 Дополнительные главы алгебры
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 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. Рекомендуются активно задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

#### **1.2 Методические рекомендации по подготовке к семинарским (практическим) занятиям**

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.

#### **1.3 Методические рекомендации по подготовке лекций-дискуссий и лабораторных работ методом обсуждения в малых группах.**

**Лекция-дискуссия.** Между изложением логических разделов лекции педагог организует беглый обмен мнениями. Участники дискуссии могут высказывать свое мнение с места, не вставая. Лекция строится таким образом, чтобы обусловить появление вопросов в сознании студента. Учебный материал представляется в форме учебной проблемы, которая имеет логическую форму познавательной задачи, фиксирующей некоторое противоречие в ее условиях.

Дискуссия, как правило, должна завершаться вопросом, который это противоречие объективирует. Неизвестным является ответ на вопрос, разрешающий противоречие, которое студент переживает как *интеллектуальное затруднение*. Проблемная ситуация возникает после обнаружения противоречий в исходных данных учебной проблемы. Особым классом учебных проблем, содержащих в себе противоречие, являются такие, которые в истории науки имели статус научных проблем и получили свое разрешение в трудах ученых, в производственной и социальной практике.

**Метод обсуждения в малых группах.** При решении задач практической работы аудитория разбивается на несколько малых групп. Участники каждой группы совместно обсуждают и частично выполняют варианты задания, которые индивидуальны для каждой группы. Преподаватель играет роль консультанта, помогая при необходимости студентам. При этом он следит, чтобы:

- каждый студент участвовал в работе;
- не было доминирования одного человека;
- участники выслушивали друг друга, даже если они не согласны с тем, что говорят другие;

#### 1.4 Методические рекомендации по подготовке к сдаче экзамена

Экзамен проводится в устной форме традиционным методом случайного выбора билета с двумя вопросами. При подготовке к экзамену студенту следует обратить особое внимание на обоснование тех методов, которые ему необходимо рассказать в ответе.

Следует придерживаться практики оценивания ответа не более, чем на удовлетворительно, если студент только дает определения используемых математических понятий, но не может показать их логическую взаимосвязь или только формулирует нужные теоремы но не может дать их доказательство.

### II. 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**

- Чтение учебника должно сопровождаться решением задач, для чего рекомендуется завести специальную тетрадь.
- 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  $\pi$  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.

### **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.
- Важным критерием усвоения теории является умение решать задачи на пройденный материал. Однако здесь следует предостеречь студента от весьма распространенной ошибки, заключающейся в том, что благополучное решение задач воспринимается им как признак усвоения теории. Часто правильное решение задачи получается в результате применения механически заученных формул, без понимания существа дела. Можно сказать, что умение решать задачи является необходимым, но недостаточным условием хорошего знания теории.

## **II. Планы практических занятий**

### **Практическое занятие №1 по теме Основные понятия алгебры**

1. Группы. Группа подстановок.
2. Четные и нечетные подстановки.
3. Кольца.
4. Поля. Характеристика поля.
5. Поле вычетов по простому модулю.

Литература: [1-3]

### **Практическое занятие №2 по теме Матрицы и определители**

1. Матрицы.
2. Операции над матрицами.
3. Обратная матрица.
4. Определители.
5. Свойства определителей.
6. Разложение определителя по строке или столбцу.

7. Определитель произведения матриц.
8. Литература: [1-3]

### **Практическое занятие №3 по теме Системы линейных уравнений**

1. Системы линейных уравнений.
2. Матричная запись.
3. Частное решение.
4. Общее решение.
5. Однородные системы линейных уравнений.
6. Размерность подпространства решений.
7. Фундаментальная система решений.
8. Общее решение неоднородной системы линейных уравнений.
9. Литература: [1-3]

### **Практическое занятие №4 Векторные пространства**

1. Пространство строк.
2. Понятие линейной зависимости и независимости.
3. Простейшие свойства линейной зависимости и независимости.
4. Лемма о замене.
5. Базис и размерность.
6. Теорема о базисе.
7. Понятие изоморфизма векторных пространств и изоморфность пространств одной размерности.
8. Векторные подпространства.
9. Линейная оболочка.
10. Ранг системы векторов.
11. Линейные многообразия.
12. Скалярное произведение и Евклидовы пространства.
13. Ортогональные и ортонормированные системы векторов в Евклидовом пространстве.
14. Процедура ортогонализации в Евклидовом пространстве.
15. Существование ортонормированного базиса в Евклидовом пространстве.
16. Билинейные и квадратичные формы.
17. Литература: [1-3]

### **Практическое занятие №5 Многочлены**

1. Многочлены от одной переменной над полем.
2. Деление многочленов.
3. НОД многочленов.
4. Алгоритм Евклида.
5. Разложение на неприводимые множители.
6. Корни многочлена. Кратность.
7. Теорема Безу и ее следствия.
8. Схема Горнера. Рациональные корни многочленов с целыми коэффициентами.
9. Поле комплексных чисел.
10. Тригонометрическая форма комплексного числа.
11. Операция сопряжения и ее свойства.
12. Алгебраическая замкнутость поля комплексных чисел.
13. Многочлены над полем действительных чисел.
14. Литература: [1-3]

### **Практическое занятие №6 Линейные преобразования**

1. Линейные преобразования.
2. Матрица линейного преобразования.
3. Матрицы линейного преобразования в разных базисах.
4. Сопряженные матрицы и классы сопряженных (подобных) матриц.
5. Теорема о сопряженных матрицах и матрицах линейных преобразований.
6. Ортогональные преобразования.
7. Ортогональные матрицы.
8. Критерий ортогональности матрицы.
9. Приведение квадратичной формы к каноническому виду с помощью ортогонального преобразования.
10. Литература: [1-3]