

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

1.	Кафедра	Общих дисциплин
2.	Направление подготовки	14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика
3.	Направленность (профиль)	Теплофизика
4.	Дисциплина (модуль)	Математика
5.	Форма обучения	Очная
6.	Год набора	2016

**1. Методические рекомендации.**

Приступая к изучению дисциплины, студенту необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий. Самостоятельная работа студента предполагает работу с научной и учебной литературой, умение создавать тексты. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий.

При изучении дисциплины студенты выполняют следующие задания:

- изучают рекомендованную научно-практическую и учебную литературу;
- выполняют задания, предусмотренные для самостоятельной работы.

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции и лабораторные / семинарские занятия.

**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 на семинарское занятие и указания на самостоятельную работу.

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

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

Подготовку к каждому практическому занятию студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

В процессе подготовки к практическим занятиям, студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.

Семинарские занятия завершают изучение 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.

Семинар предполагает свободный обмен мнениями по избранной тематике. Он начинается со вступительного слова преподавателя, формулирующего цель занятия и характеризующего его основную проблематику. Затем, как правило, заслушиваются сообщения студентов. Обсуждение сообщения совмещается с рассмотрением намеченных вопросов. Сообщения, предполагающие анализ публикаций по отдельным вопросам семинара, заслушиваются обычно в середине занятия. Поощряется выдвижение и обсуждение альтернативных мнений. В заключительном слове преподаватель подводит итоги обсуждения и объявляет оценки выступавшим студентам. В целях контроля подготовленности студентов и привития им навыков краткого письменного изложения своих

мыслей преподаватель в ходе семинарских занятий может осуществлять текущий контроль знаний в виде тестовых заданий.

При подготовке к семинару студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя. Кроме указанных тем студенты вправе, по согласованию с преподавателем, избирать и другие интересующие их темы.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает с использованием технологической карты дисциплины, размещенной на сайте МАГУ.

### **1.3. Методические рекомендации по работе с литературой.**

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого студент знакомится с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравнивает весомость и доказательность аргументов сторон и делает вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор,

название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам.
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, словоописания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»;
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

#### **1.4. Методические рекомендации по подготовке к сдаче экзамена, зачета**

Подготовка к экзамену/зачету способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену/зачету, обучающийся ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На зачете/экзамене обучающийся демонстрирует то, что он приобрел в процессе изучения дисциплины.

В условиях применяемой в МАГУ балльно-рейтинговой системы подготовка к экзамену/зачету включает в себя самостоятельную и аудиторную работу обучающегося в течение всего периода изучения дисциплины и непосредственную подготовку в дни, предшествующие экзамену по разделам и темам дисциплины.

При подготовке к экзамену/зачету обучающимся целесообразно использовать не только материалы лекций, а и рекомендованные преподавателем основную и дополнительную литературу.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает с использованием технологической карты дисциплины, размещенной на сайте МАГУ.

#### **1.5 Рекомендации по составлению опорного конспекта**

Опорный конспект – это развернутый план ответа на теоретический вопрос. Правильно составленный опорный конспект должен содержать все то, что в процессе ответа будет устно обозначено. Это могут быть схемы, графики, таблицы.

Основные требования к содержанию опорного конспекта: полнота (в нем должно быть отражено все содержание вопроса) и логически обоснованная последовательность изложения.

*Основные требования к форме записи опорного конспекта:*

1) Лаконичность.

Опорный конспект должен быть минимальным, чтобы его можно было воспроизвести за 6 – 8 минут. По объему он должен составлять примерно один полный лист.

2) Структурность.

Весь материал должен располагаться малыми логическими блоками, т.е. должен содержать несколько отдельных пунктов, обозначенных номерами или строчными пробелами.

3) Акцентирование.

Для лучшего запоминания основного смысла опорного конспекта, главную идею выделяют рамками различных цветов, различным шрифтом, различным расположением слов (по вертикали, по диагонали).

4) Унификация.

При составлении опорного конспекта используются определённые аббревиатуры и условные знаки, часто повторяющиеся в курсе данного предмета.

5) Автономия.

Каждый малый блок (абзац), наряду с логической связью с остальными, должен выражать законченную мысль, должен быть аккуратно оформлен (иметь привлекательный вид).

6) Оригинальность.

Опорный конспект должен быть оригинален по форме, структуре, графическому исполнению, благодаря чему, он лучше сохраняется в памяти. Он должен быть наглядным и понятным.

7) Взаимосвязь.

Текст опорного конспекта должен быть взаимосвязан с текстом учебника, что также влияет на усвоение материала.

*Примерный порядок составления опорного конспекта*

1) Первичное ознакомление с материалом изучаемой темы по тексту учебника, картам, дополнительной литературе.

2) Выделение главного в изучаемом материале, составление обычных кратких записей.

3) Подбор к данному тексту опорных сигналов в виде отдельных слов, определённых знаков, графиков, рисунков.

4) Продумывание схематического способа кодирования знаний, использование различного шрифта и т.д.

5) Составление опорного конспекта.

## **1.6 Методические рекомендации для занятий в интерактивной форме**

В учебном процессе, помимо чтения лекций и аудиторных занятий, используются интерактивные формы (разбор конкретных ситуаций как для иллюстрации той или иной теоретической модели, так и в целях выработки навыков применения теории при анализе реальных проблем, обсуждение отдельных разделов дисциплины, консультации). В сочетании с внеаудиторной работой это способствует формированию и развитию профессиональных навыков обучающихся.

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.

В курсе изучаемой дисциплины «Математика» интерактивной форме часы используются в виде групповой дискуссии по тематике дисциплины.

#### Тематика занятий с использованием интерактивных форм

№ п/п	Тема	Интерактивная форма	Часы, отводимые на интерактивные формы	
			лекции	Практические занятия
1.	Элементы аналитической геометрии и линейной алгебры	Групповая дискуссия	-	16
2.	Основы дифференциального и интегрального исчисления и теория функций комплексной переменной	Групповая дискуссия	-	17
3.	Элементы теории обыкновенных дифференциальных уравнений.	Групповая дискуссия	-	33
<b>ИТОГО</b>			<b>66 часов</b>	

## 2. Планы практических занятий

### Тема 1. Элементы аналитической геометрии и линейной алгебры

#### Занятие 1.1. ЭЛЕМЕНТЫ ЛИНЕЙНОЙ АЛГЕБРЫ

##### План:

Матрицы

Определители

Невырожденные матрицы

Системы линейных уравнений

Системы линейных однородных уравнений

*Литература: [1-16-37 ,3-18-24 ]*

*Вопросы для групповой дискуссии:*

1. Основные понятия и действия над матрицами.
2. Основные понятия и свойства определителей.
3. Основные понятия о невырожденных матрицах, обратная матрица, ранг матрицы.
4. Теорема Кронекера-Капелли
5. Решение невырожденных линейных систем
6. Формулы Крамера
7. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса

*Задание для самостоятельной работы*

Дидактический материал преподавателя

#### Занятие 1.2. ЭЛЕМЕНТЫ ВЕКТОРНОЙ АЛГЕБРЫ

##### План:

Векторы

Действия над векторами

Модуль вектора Направляющие косинусы

Виды произведения векторов и их применение

*Литература: [1-38-57 ,3-25-44 ]*

*Вопросы для групповой дискуссии:*

1. Линейные операции над векторами
2. Проекция вектора на ось
3. Разложение вектора по ортам координатных осей
4. Модуль вектора Направляющие косинусы
5. Действия над векторами, заданными проекциями
6. Скалярное произведение векторов и его свойства
7. Определение скалярного произведения
8. Свойства скалярного произведения
9. Выражение скалярного произведения
10. через координаты
11. Некоторые приложения скалярного произведения
12. Векторное произведение векторов и его свойства
13. Определение векторного произведения
14. Свойства векторного произведения
15. Выражение векторного произведения
16. через координаты
17. Некоторые приложения векторного произведения
18. Смешанное произведение векторов
19. Определение смешанного произведения,
20. его геометрический смысл
21. Свойства смешанного произведения
22. Выражение смешанного произведения
23. через координаты
24. Некоторые приложения смешанного произведения

*Задание для самостоятельной работы*

Дидактический материал преподавателя

### **Занятие 1.3. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ НА ПЛОСКОСТИ**

**План:**

Система координат на плоскости

Линии на плоскости

Линии второго порядка на плоскости

Общее уравнение линий второго порядка

*Литература: [1-58-86 ,3-45-61 ]*

*Вопросы для групповой дискуссии:*

Основные приложения метода координат

1. на плоскости
2. Преобразование системы координат
3. Уравнения прямой на плоскости
4. Прямая линия на плоскости Основные задачи
5. Окружность
6. Эллипс
7. Гипербола
8. Парабола

*Задание для самостоятельной работы*

Дидактический материал преподавателя

### **Занятие 1.4. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ В ПРОСТРАНСТВЕ**

**План:**

Уравнения поверхности и линии в пространстве

Уравнения плоскости в пространстве

Уравнения прямой в пространстве

Прямая и плоскость в пространстве

*Литература: [1-90-109 ,3-62-85 ]*

*Вопросы для групповой дискуссии:*

Плоскость Основные задачи

1. Прямая линия в пространстве Основные задачи
2. Цилиндрические поверхности
3. Поверхности вращения Конические поверхности
4. Канонические уравнения поверхностей второго порядка

*Задание для самостоятельной работы*

Дидактический материал преподавателя

**Тема 2.** Основы дифференциального и интегрального исчисления и теория функций комплексной переменной

### **Занятие 2.1. ВВЕДЕНИЕ В АНАЛИЗ**

**План:**

Множества

Функции

Числовые последовательности

Пределы

Бесконечно большие и бесконечно малые функции

*Литература: [1-116-215 ,2-91-143 ]*

*Вопросы для групповой дискуссии:*

1. Множество действительных чисел
2. Числовые промежутки Окрестность точки
3. Понятие функции
4. Числовые функции График функции
5. Способы задания функций
6. Основные характеристики функции
7. Обратная функция
8. Сложная функция
9. Основные элементарные функции и их графики
10. Числовая последовательность
11. Предел числовой последовательности
12. Предельный переход в неравенствах
13. Предел монотонной ограниченной последовательности
14. Число  $e$  Натуральные логарифмы
15. Предел функции в точке
16. Односторонние пределы
17. Предел функции при  $x \rightarrow \infty$
18. Связь между функцией, ее пределом и бесконечно малой функцией
19. Основные теоремы о пределах
20. Признаки существования пределов
21. Первый замечательный предел
22. Второй замечательный предел
23. Эквивалентные бесконечно малые функции
24. Сравнение бесконечно малых функций
25. Эквивалентные бесконечно малые и основные теоремы о них Применение эквивалентных бесконечно малых функций
26. Непрерывность функций
27. Непрерывность функции в точке



28. Непрерывность функции в интервале и на отрезке
29. Точки разрыва функции и их классификация
30. Основные теоремы о непрерывных функциях
31. Непрерывность элементарных функций
32. Свойства функций, непрерывных на отрезке
33. Производная функции
34. Задачи, приводящие к понятию производной
35. Определение производной; ее механический и геометрический смысл
36. Уравнение касательной и нормали к кривой
37. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции
38. Производная суммы, разности, произведения и частного функций
39. Производная сложной и обратной функций
40. Производные основных элементарных функций
41. Гиперболические функции и их производные
42. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций
43. Неявно заданная функция
44. Функция, заданная параметрически
45. Логарифмическое дифференцирование
46. Производные высших порядков
47. Производные высших порядков явно заданной функции
48. Механический смысл производной второго порядка
49. Производные высших порядков неявно заданной функции
50. Производные высших порядков от функций, заданных параметрически
51. Дифференциал функции
52. Понятие дифференциала функции
53. Геометрический смысл дифференциала функции
54. Основные теоремы о дифференциалах
55. Таблица дифференциалов
56. Применение дифференциала к приближенным вычислениям
57. Дифференциалы высших порядков
58. Исследование функций при помощи производных
59. Некоторые теоремы о дифференцируемых функциях
60. Правила Лопиталю
61. Возрастание и убывание функций
62. Максимум и минимум функций
63. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке
64. Выпуклость графика функции Точки перегиба
65. Асимптоты графика функции
66. Общая схема исследования функции и построения графика
67. Формула Тейлора
68. Формула Тейлора для многочлена
69. Формула Тейлора для произвольной функции

*Задание для самостоятельной работы*

Дидактический материал преподавателя

## **Занятие 2.2. КОМПЛЕКСНЫЕ ЧИСЛА**

### **План:**

Комплексные числа, основные понятия

Арифметические действия над комплексными числами

Формы записи комплексных чисел

*Литература: [1-218-224 ,2-144-168 ]*

*Вопросы для групповой дискуссии:*

1. Понятие и представления комплексных чисел
2. Основные понятия
3. Геометрическое изображение комплексных чисел
4. Формы записи комплексных чисел
5. Действия над комплексными числами
6. Сложение комплексных чисел
7. Вычитание комплексных чисел
8. Умножение комплексных чисел
9. Деление комплексных чисел
10. Извлечение корней из комплексных чисел

*Задание для самостоятельной работы*

Дидактический материал преподавателя

### **Занятие 2.3. НЕОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ**

**План:**

Неопределенный интеграл, понятие, физический и геометрический смысл

Методы вычисления неопределенного интеграла

Понятие о рациональности функций

*Литература: [1-226-256, 2-169-185 ]*

*Вопросы для групповой дискуссии:*

1. Неопределенный интеграл
2. Понятие неопределенного интеграла
3. Свойства неопределенного интеграла
4. Таблица основных неопределенных интегралов
5. Основные методы интегрирования
6. Метод непосредственного интегрирования
7. Метод интегрирования подстановкой (заменой переменной)
8. Метод интегрирования по частям
9. Интегрирование рациональных функций
10. Понятия о рациональных функциях
11. Интегрирование простейших рациональных дробей
12. Интегрирование рациональных дробей
13. Интегрирование тригонометрических функций
14. Универсальная тригонометрическая подстановка
15. Использование тригонометрических преобразований
16. Интегрирование иррациональных функций
17. Квадратичные иррациональности
18. Дробно-линейная подстановка
19. Тригонометрическая подстановка
20. Интегрирование дифференциального бинома
21. «Берущиеся» и «неберущиеся» интегралы

*Задание для самостоятельной работы*

Дидактический материал преподавателя

### **Занятие 2.4. ОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ**

**План:**

Определенный интеграл

Геометрический и физический смысл определенного интеграла

Вычисления определенного интеграла

Вычисление площадей плоских фигур

Вычисление длины дуги плоской кривой

## Вычисление объема тела

*Литература: [1-259-300 ,2-186-201 ]*

*Вопросы для групповой дискуссии:*

1. Определенный интеграл как предел интегральной суммы
2. Геометрический и физический смысл определенного интеграла
3. Формула Ньютона-Лейбница
4. Основные свойства определенного интеграла
5. Вычисления определенного интеграла
6. Формула Ньютона-Лейбница
7. Интегрирование подстановкой (заменой переменной)
8. Интегрирование по частям
9. Интегрирование четных и нечетных функций в симметричных пределах
10. Несобственные интегралы
11. Интеграл с бесконечным промежутком интегрирования (несобственный интеграл I рода)
12. Интеграл от разрывной функции
13. (несобственный интеграл II рода)
14. Геометрические и физические приложения определенного интеграла
15. Схемы применения определенного интеграла
16. Вычисление площадей плоских фигур
17. Вычисление длины дуги плоской кривой
18. Вычисление объема тела
19. Вычисление площади поверхности вращения
20. Механические приложения определенного интеграла
21. Приближенное вычисление определенного интеграла
22. Формула прямоугольников
23. Формула трапеций
24. Формула парабол (Симпсона)

*Задание для самостоятельной работы*

Дидактический материал преподавателя

## Занятие 2.5. ФУНКЦИИ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ

**План:**

Функции двух переменных

Производные и дифференциалы функции нескольких переменных

Касательная плоскость и нормаль к поверхности

Экстремум функции двух переменных

*Литература: [1-304-323 ,2-202-243 ]*

*Вопросы для групповой дискуссии:*

1. Функции двух переменных
2. Основные понятия
3. Предел функции
4. Непрерывность функции двух переменных
5. Свойства функций, непрерывных в ограниченной замкнутой области
6. Производные и дифференциалы функции нескольких переменных
7. Частные производные первого порядка и их геометрический смысл
8. Частные производные высших порядков
9. Дифференцируемость и полный дифференциал функции
10. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям
11. Дифференциалы высших порядков
12. Производная сложной функции Полная производная
13. Инвариантность формы полного дифференциала

14. Дифференцирование неявной функции
15. Касательная плоскость и нормаль к поверхности
16. Экстремум функции двух переменных
17. Основные понятия
18. Необходимые и достаточные условия экстремума
19. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области

*Задание для самостоятельной работы*

Дидактический материал преподавателя

### **Тема 3. Элементы теории обыкновенных дифференциальных уравнений**

#### **Занятие 3.1. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ**

##### **План:**

Общие сведения о дифференциальных уравнениях

Уравнения с разделяющимися переменными

Однородные дифференциальные уравнения

Линейные однородные ДУ второго порядка

Линейные однородные ДУ  $n$ -го порядка

Системы дифференциальных уравнений

*Литература: [1-325-372, 3-6-37]*

*Вопросы для групповой дискуссии:*

1. Общие сведения о дифференциальных уравнениях
2. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям
3. Дифференциальные уравнения первого порядка
4. Уравнения с разделяющимися переменными
5. Однородные дифференциальные уравнения
6. Линейные уравнения Уравнение Я Бернулли
7. Уравнение в полных дифференциалах
8. Интегрирующий множитель
9. Уравнения Лагранжа и Клеро
10. Дифференциальные уравнения высших порядков
11. Уравнения, допускающие понижение порядка
12. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков
13. Линейные однородные ДУ второго порядка
14. Линейные однородные ДУ  $n$ -го порядка
15. Интегрирование ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами
16. Интегрирование ЛОДУ второго порядка с постоянными коэффициентами
17. Интегрирование ЛОДУ  $n$ -го порядка с постоянными коэффициентами
18. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения (ЛНДУ)
19. Структура общего решения ЛНДУ второго порядка
20. Метод вариации произвольных постоянных
21. Интегрирование ЛНДУ второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида
22. Интегрирование ЛНДУ  $n$ -го порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида
23. Системы дифференциальных уравнений
24. Интегрирование нормальных систем
25. Системы линейных ДУ с постоянными коэффициентами

*Задание для самостоятельной работы*

Дидактический материал преподавателя

#### **Занятие 3.2. ДВОЙНЫЕ И ТРОЙНЫЕ ИНТЕГРАЛЫ**

##### **План:**

Двойной интеграл  
Вычисление двойного интеграла  
Тройной интеграл  
Вычисление тройного интеграла  
в декартовых координатах

*Литература: [1-378-398, 3-39-67]*

*Вопросы для групповой дискуссии:*

1. Двойной интеграл
2. Геометрический и физический смысл двойного интеграла
3. Основные свойства двойного интеграла
4. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах
5. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах
6. Приложения двойного интеграла
7. Тройной интеграл
8. Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах
9. Замена переменных в тройном интеграле Вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах
10. Некоторые приложения тройного интеграла

*Задание для самостоятельной работы*

Дидактический материал преподавателя

### **Занятие 3.3. КРИВОЛИНЕЙНЫЕ И ПОВЕРХНОСТНЫЕ ИНТЕГРАЛЫ**

#### **План:**

Криволинейный интеграл I рода  
Криволинейный интеграл II рода  
Поверхностный интеграл I рода  
Поверхностный интеграл II рода

*Литература: [1-402-437, 2-69-101]*

*Вопросы для групповой дискуссии:*

1. Криволинейный интеграл I рода
2. Вычисление криволинейного интеграла I рода
3. Некоторые приложения криволинейного интеграла I рода
4. Криволинейный интеграл II рода
5. Вычисление криволинейного интеграла II рода
6. Формула Остроградского Грина
7. Условия независимости криволинейного интеграла I рода от пути интегрирования
8. Некоторые приложения криволинейного интеграла II рода
9. Поверхностный интеграл I рода
10. Вычисление поверхностного интеграла I рода
11. Некоторые приложения поверхностного интеграла I рода
12. Поверхностный интеграл II рода
13. Вычисление поверхностного интеграла II рода
14. Формула Остроградского-Гаусса
15. Формула Стокса
16. Некоторые приложения поверхностного интеграла II рода

*Задание для самостоятельной работы*

Дидактический материал преподавателя

### **Занятие 3.4. ЧИСЛОВЫЕ РЯДЫ**

#### **План:**

Числовые ряды

Признаки сравнения рядов

Признак Даламбера

Радикальный признак Коши»

Интегральный признак Коши

*Литература: [1-438-454 ,2-103-125 ]*

*Вопросы для групповой дискуссии:*

1. Числовые ряды
2. Ряд геометрической прогрессии
3. Необходимый признак сходимости числового ряда Гармонический ряд
4. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов
5. Признаки сравнения рядов
6. Признак Даламбера
7. Радикальный признак Коши»
8. Интегральный признак Коши
9. Обобщенный гармонический ряд
10. Знакопеременные и знакопеременные ряды
11. Знакопеременные ряды Признак Лейбница
12. Общий достаточный признак сходимости знакопеременных рядов
13. Абсолютная и условная сходимости числовых рядов Свойства абсолютно сходящихся рядов

*Задание для самостоятельной работы*

Дидактический материал преподавателя

### **Занятие 3.5. СТЕПЕННЫЕ РЯДЫ**

**План:**

Функциональные ряды

Свойства степенных рядов

Разложение функций в степенные ряды

Ряды Тейлора и Маклорена

Приближенное решение дифференциальных уравнений

*Литература: [1-457-475 ,2-126-143]*

*Вопросы для групповой дискуссии:*

1. Функциональные ряды
2. Сходимость степенных рядов
3. Теорема Н Абеля
4. Интервал и радиус сходимости степенного ряда
5. Свойства степенных рядов
6. Разложение функций в степенные ряды
7. Ряды Тейлора и Маклорена
8. Разложение некоторых элементарных функций в ряд Тейлора (Маклорена)
9. Некоторые приложения степенных рядов
10. Приближенное вычисление значений функции
11. Приближенное вычисление определенных интегралов
12. Приближенное решение дифференциальных уравнений

*Задание для самостоятельной работы*

Дидактический материал преподавателя

### **Занятие 3.6. РЯДЫ ФУРЬЕ ИНТЕГРАЛ ФУРЬЕ**

**План:**

Ряды Фурье

Теорема Дирихле

Комплексная форма ряда Фурье

*Литература: [1-478-493 ,2-145-169 ]*

*Вопросы для групповой дискуссии:*

1. Ряды Фурье
2. Периодические функции Периодические процессы
3. Тригонометрический ряд Фурье
4. Разложение в ряд Фурье n-периодических функций
5. Теорема Дирихле
6. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций
7. Разложение в ряд Фурье функций произвольного периода
8. Представление непериодической функции рядом Фурье
9. Комплексная форма ряда Фурье
10. Интеграл Фурье

*Задание для самостоятельной работы*

Дидактический материал преподавателя