ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ

«Владивостокский морской рыбопромышленный колледж»

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

«Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет»

(«ВМРК» ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»)

ЕН. 01ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

для специальности

09.02.04 Информационные системы (по отраслям)

Владивосток

2020

ОДОБРЕНЫ
Цикловой комиссией
естественнонаучных и
математических дисциплин
Председатель:
_____ С.И. Сухомлинова
Протокол № 6 от 11.02.2020 г.

Автор: преподаватель Владивостокского морского
рыбопромышленного колледжа _____ С.В. Волошина
подпись

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы обучающихся составлены в соответствии с рабочей программой учебной дисциплиныЭлементы высшей математики, утвержденной зам. начальника колледжа по УВР 31.08.18г.

СОДЕРЖАНИЕ

ПЕРЕЧЕНЬ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ 4
ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА 5
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ: ВИДЫ, ОРГАНИЗАЦИЯ И КОНТРОЛЬ 8
ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ВИДОВ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ 10
ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ, ОФОРМЛЕНИЮ И ПРЕДСТАВЛЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ 13
КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ 21
САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К НИМ 29
ЛИТЕРАТУРА 71

ПЕРЕЧЕНЬ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ

№	Название
1	Самостоятельная работа №1: Подготовить доклад по теме: "Применение матриц".
2	Самостоятельная работа №2: Составить конспект по теме: "Вычисление определителей методом приведения к треугольному виду".
3	Самостоятельная работа №3: Составить конспект по темам: "Однородные и неоднородные системы линейных алгебраических уравнений".
4	Самостоятельная работа №4: Составить конспект по теме: "Решение систем линейных уравнений методом Гаусса".
5	Самостоятельная работа №5: Подготовить доклад по теме: "Системы координат".
6	Самостоятельная работа №6: Ответить на вопросы по теме: "Координаты в пространстве".
7	Самостоятельная работа №7: Составить конспект по теме: "Уравнение плоскости в пространстве".
8	Самостоятельная работа №8: Подготовить презентацию по теме: "Поверхности второго порядка".
9	Самостоятельная работа №9: Подготовить презентацию по теме: "Способы задания функций".
10	Самостоятельная работа №10: Составить конспект по теме: "Числовые последовательности и их пределы.
11	Самостоятельная работа №11: Решить примеры по теме: "Первый и второй замечательные пределы."
12	Самостоятельная работа №12: Подготовить доклад по теме: "Применение производной".
13	Самостоятельная работа №13: Подготовить доклад по теме: "Производные сложных и неявных функций".
14	Самостоятельная работа №14: Составить конспект по теме: "Формула Тейлора".
15	Самостоятельная работа №15: Подготовить доклад по теме: "Применение неопределенных интегралов".
16	Самостоятельная работа №16: Подготовить доклад по теме: "Применение определенных интегралов".
17	Самостоятельная работа №17: Решить примеры по теме: "Вычисление определенных интегралов".
18	Самостоятельная работа №18: Решить примеры по теме: "Задача Коши".
19	Самостоятельная работа №19: Написать реферат по теме: "Уравнения Бернулли".
20	Самостоятельная работа №20: Составить конспект по теме: "Уравнения, допускающие понижение порядка".

21	Самостоятельная работа №21: Ответить на вопросы по теме: "Непрерывность функций".
22	Самостоятельная работа №22: Ответить на вопросы по теме: "Дифференциалы функций нескольких переменных."
23	Самостоятельная работа №23: Решить примеры по теме: "Экстремумы функций нескольких переменных".
24	Самостоятельная работа №24: Решить примеры по теме: "Задача о наибольшем и наименьшем значениях".
25	Самостоятельная работа №25: Подготовить доклад по теме: "Применение комплексных чисел".
26	Самостоятельная работа №26: Составить конспект по теме: "Тригонометрическая форма комплексных чисел".
27	Самостоятельная работа №27: Решить примеры по теме: "Действия с комплексными числами".
28	Самостоятельная работа №28: Решить примеры по теме: "Операции с комплексными числами в тригонометрической форме".
29	Самостоятельная работа №29: Подготовить доклад по теме: "Применение комплексных чисел в расчете физических величин".
30	Самостоятельная работа №30: Проектная деятельность: С помощью программы Maple и используя комплексные числа рассчитать любую физическую величину на выбор. Результаты предоставить в виде презентации.
31	Самостоятельная работа №31: Подготовить доклад по теме: "Применение числовых рядов".
32	Самостоятельная работа №32: Решить примеры по теме: "Сумма ряда".
33	Самостоятельная работа №33: Подготовить доклад по теме: "Применение степенных рядов".
34	Самостоятельная работа №34: Составить конспект по теме: "Разложение функций в степенные ряды".
35	Самостоятельная работа №35: Решить проверочные работы №1,2.
36	Самостоятельная работа №36: Решить проверочные работы №3,4.
37	Самостоятельная работа №37: Решить проверочные работы №5,6.
38	Самостоятельная работа №38: Решить проверочные работы №7,8.
39	Самостоятельная работа №39: Решить проверочную работу №9.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящие методические рекомендации для выполнения внеаудиторной самостоятельной работы ориентированы на помощь обучающимсяв освоении

умений, развитии общих и профессиональных компетенций, предусмотренных ФГОС СПО по специальности и программой учебной дисциплины.

Целью разработки является методическое сопровождение самостоятельной работы обучающихся по общеобразовательной дисциплине Элементы высшей математикии ориентирована на формирование общих и профессиональных компетенций по организации собственной деятельности, выбору типовых методов и способов выполнения задач; использованию информационно-коммуникационных технологий.

Методические рекомендации охватывают все темы дисциплины и содержат указания по выполнению заданий, список литературы.

Современный образовательный процесс заключается не только в том, чтобы дать знания, сформировать профессиональные умения и навыки будущих специалистов, развивать их мышление, но и научить формам, методам и средствам работы над собой, самостоятельного добывания знаний.

Формировать умения самостоятельно пополнять знания, саморазвиваться – это одно из условий повышения качества подготовки специалистов.

В процессе обучения можно выделить следующие разновидности самостоятельной познавательной деятельности обучающегося. Каждая из них отличается спецификой целеполагания и планирования:

1. Постановку цели и планирование предстоящей деятельности обучающийся осуществляет с помощью преподавателя;

2. Только постановка цели осуществляется с помощью преподавателя, а планирование предстоящей работы выполняется обучающимся самостоятельно;

3. Постановка цели и планирование предстоящей работы осуществляется обучающимся самостоятельно в рамках предъявленного преподавателем задания;

4. Работа осуществляется обучающимся по собственной инициативе; он без помощи преподавателя, сам определяет содержание, цель, план работы и самостоятельно ее выполняет.

Важнейшим средством формирования у обучающихся всех перечисленных разновидностей познавательной деятельности является выполнение ими различных типов и видов самостоятельных работ.

Особую трудность представляет самостоятельная учебно-познавательная деятельность обучающихся после уроков: дома, в библиотеке, на производстве, во время экскурсий. Преподаватель, как правило, не может регулировать сам процесс, но он обязан давать задание и учить рациональным методам самостоятельной работы на уроке.

Преподаватель должен правильно учитывать резерв времени. Прежде всего, давая задание, продумать его объем и установить время его выполнения. Помогать обучающимся, готовить доклады, рефераты, делать выписки и т.д. Систематически проверять выполнение заданий силами учеников-активистов или лично. Демонстрировать и публично разбирать лучшие ответы, решения, рефераты, презентации, конспекты и т.д.

Виды самостоятельных работ:

- контрольные вопросы;
- задания для решения;
- подготовка материала-презентации;
- выполнение рефератов, докладов, как развитие исследовательской и творческой работы обучающихся;
- составление конспекта.

Такая работа способствует более глубокому закреплению теоретических знаний, получаемых обучающимися при изучении дисциплины, развивает у них более высокую требовательность к себе, аккуратность, точность в выполнении заданий и научную активность, получение навыков исследования; воспитывает у обучающихся стремление к самообразованию.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ: ВИДЫ, ОРГАНИЗАЦИЯ И КОНТРОЛЬ

В современной науке существует несколько классификаций самостоятельной работы студентов. Один из вариантов такой классификации представлен в таблице.

Виды самостоятельной работы студентов

Виды	Содержание
Репродуктивная	Повторение учебного материала, самостоятельный просмотр, прочтение, конспектирование учебной литературы; прослушивание, запоминание, заучивание и пересказ магнитофонных записей лекций, Интернет-ресурсы и др.
Познавательно-поисковая	Написание курсовых, контрольных работ и рефератов. Разработка сообщений, эссе, докладов, докладов с презентациями. Подготовка выступлений на практических и семинарских занятиях, проработка литературы по дисциплинарным проблемам, и др.
Творческая	Подготовка дипломной работы (дипломного проекта), научных статей, рефератов, участие в научно-исследовательской работе, в студенческих и научно-практических конференциях.

Студенты в ходе выполнения самостоятельной работы должны руководствоваться ориентировочной основой деятельности на каждом этапе:

1 этап – определить цели самостоятельной работы;

2 этап – конкретизировать познавательные (практические или проблемные) задачи;

3 этап – оценить собственную готовность к самостоятельной работе по решению познавательных задач;

4 этап – выбрать оптимальный способ действий (технологии, методы и средства), ведущий к достижению поставленной цели через решение конкретных задач;

5 этап – спланировать (самостоятельно или с помощью преподавателя) программу самостоятельной работы;

6 этап – реализовать программу самостоятельной работы.

Планирование и контроль преподавателем самостоятельной работы студентов необходим для успешного ее выполнения. Преподаватель заранее планирует систему самостоятельной работы, учитывает все ее цели, формы, отбирает учебную и научную информацию и методические средства коммуникаций, продумывает свое участие и роль студента в этом процессе.

Вопросы для самостоятельной работы студентов, указанные в рабочей программе дисциплины, предлагаются преподавателями в начале изучения дисциплины. Студенты имеют право выбирать дополнительно интересующие их темы для самостоятельной работы. Содержание деятельности преподавателя и студента при выполнении самостоятельной работы представлено в таблице.

Содержание деятельности при выполнении самостоятельной работы

Основные характеристики	Деятельность преподавателя	Деятельность студентов
Цель выполнения самостоятельной работы	- объяснить смысл и цель самостоятельной работы; - дать подробный инструктаж о требованиях, предъявляемых к самостоятельной работе и методах ее выполнения; - продемонстрировать образец самостоятельной работы	- понять и принять цель самостоятельной работы как личностно значимую; - познакомиться с требованиями и образцами самостоятельной работы
Мотивация	- раскрыть теоретическую и практическую значимость выполнения самостоятельной работы, - сформировать познавательную потребность студента и готовность к выполнению самостоятельной работы; - мотивировать студента на достижение цели	- сформировать у себя познавательную потребность в выполнении самостоятельной работы; - сформировать целевую установку и принять решение о выполнении самостоятельной работы
Управление	- осуществлять управление через воздействие на каждом этапе процесса выполнения самостоятельной работы; - дать оптимальные технологии выполнения самостоятельной работы	- самому осуществлять управление самостоятельной работой (проектировать, планировать, рационально распределять время и т.д.) на основе предложенных технологий
Контроль и коррекция	- осуществлять входной контроль, предполагающий выявление	- осуществлять текущий и итоговый операционный

выполнения	начального уровня готовности студента к выполнению самостоятельной работы; - намечать дальнейшие пути выполнения самостоятельной работы; - осуществлять итоговый контроль конечного результата выполнения самостоятельной работы	самоконтроль за ходом выполнения самостоятельной работы; - самоанализ и исправление допущенных ошибок и внесение корректив в работу; - ведение поиска оптимальных способов выполнения самостоятельной работы; - осуществлять рефлексию к собственной деятельности
Оценка	- давать оценку самостоятельной работе на основе сличения результата с образцом; - давать методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы выявлять затруднения и типичные ошибки; подчеркивать положительные и отрицательные стороны; - устанавливать уровень и определять уровень продвижения студента и тем самым сформировать у него мотивацию достижения успеха в учебной деятельности	дать оценку собственной работе, своим познавательным возможностям и способностям сопоставляя достигнутый результат с целью самостоятельной работы

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ВИДОВ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Доклад

Доклад – это развернутое устное сообщение, посвященное заданной теме, сделанное публично, в присутствии слушателей. Основным содержанием доклада может быть описание состояния дел в какой-либо научной или практической сфере; авторский взгляд на ситуацию или проблему, анализ и возможные пути решения проблемы.

Темами доклада обычно являются вопросы, не освещенные в полной мере или вообще не рассматриваемые на лекциях, предполагающие самостоятельное изучение студентами. Обычно студенты выступают с докладами на семинарских занятиях или конференциях, по результатам которых публикуется сборник тезисов докладов.

Доклад изначально планируется как устное выступление и должен соответствовать определенным критериям. Для устного сообщения недостаточно правильно построить и оформить письменный текст, недостаточно удовлетворительно раскрывать тему содержания. Устное сообщение должно хорошо восприниматься на слух, а значит должно быть интересно поданным для аудитории. Для представления устного доклада необходимо составить тезисы – опорные моменты выступления студента (обоснование актуальности, описание сути работы, основные термины и понятия, выводы), ключевые слова, которые помогут логичнее изложить тему. Студент во время выступления может опираться на пояснительные материалы, представленные в виде слайдов, таблиц и пр. Это поможет ему ярко и четко изложить материал, а слушателям наглядно представить и полнее понять проблему, о которой идет речь в докладе.Тезисы докладов являются самостоятельной разновидностью научной публикации и представляют собой текст небольшого объема, в котором кратко сформулированы основные положения докладов. Тезисы доклада обычно имеют объем до 3 страниц, содержат в себе самые существенные идеи, сохраняют логику доклада и его основное содержание.

Реферат

Реферат (от лат. referrer – докладывать, сообщать) – краткое точное изложение сущности какого-либо вопроса, темы на основе одной или нескольких книг, монографий или других первоисточников. Реферат должен содержать основные фактические сведения и выводы по рассматриваемому вопросу.

Тема реферата разрабатывается преподавателем, который читает данную дисциплину. По согласованию с преподавателем, возможна корректировка темы или утверждение инициативной темы студента.

Реферат выполняет следующие функции: информативная, поисковая, справочная, сигнальная, индикативная, коммуникативная.Степень выполнения этих функций зависит от содержательных и формальных качеств реферата, а также от того, кто и для каких целей их использует. Язык реферата должен

отличатся ясностью, точностью, краткостью и простотой. Содержание следует излагать объективно от имени автора.

При оценке реферата учитывается не только качество реферирования прочитанной литературы, но и аргументированное изложение собственных мыслей студента по рассматриваемому вопросу. Результат работы студента оценивается преподавателем по бальной системе. Также допускается оценивать работы, удовлетворяющие или не удовлетворяющие предъявляемым требованиям, «зачтено» или «не зачтено» соответственно.

Объем реферата должен составлять 10-18 печатных страниц.

Презентация в Microsoft PowerPoint

Презентация дает возможность наглядно представить студенческой аудитории инновационные идеи, разработки и планы. Учебная презентация представляет собой результат самостоятельной работы студентов, с помощью которой они наглядно демонстрируют материалы публичного выступления перед аудиторией.

Компьютерная презентация– это файл с необходимыми материалами, который состоит из последовательности слайдов. Каждый слайд содержит законченную по смыслу информацию, так как она не переносится на следующий слайд автоматически в отличие от текстового документа. Студенту – автору презентации, необходимо уметь распределять материал в пределах страницы и грамотно размещать отдельные объекты. В этом ему поможет целый набор готовых объектов (пиктограмм, геометрических фигур, текстовых окон и т.д.).

Бесспорным достоинством презентации является возможность при необходимости быстро вернуться к любому из ранее просмотренных слайдов или буквально на ходу изменить последовательность изложения материала. Презентация помогает самому выступающему не забыть главное и точнее расставить акценты.

Компьютерная презентация обладает целым рядом достоинств:

- Информативность– элементы анимации, аудио – и видеофрагменты способны не только существенно украсить презентацию, но и повысить ее информативность;

- Копируемость – с электронной презентации моментально можно создать копии, которые ничем не будут отличаться от оригинала;

- Транспортабельность – электронный носитель с презентацией компактен и удобен при транспортировке. При необходимости можно переслать файл презентации по электронной почте или опубликовать в Интернете или сделать сообщение дистанционно.

ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ, ОФОРМЛЕНИЮ И ПРЕДСТАВЛЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Требования к содержанию, оформлению и представлению доклада:

1. Структура.

Структура доклада традиционно состоит из трех разделов: введения, основной части и заключения.

Во введении необходимо указать тему и цель доклада, определить проблему и ввести основные понятия и термины доклада, а также обозначить тематические разделы доклада и наметить методы решения представленной в докладе проблемы и моделирует ожидаемые результаты.

Основная часть доклада представляет последовательное раскрытие тематических разделов работы в целях решения выше обозначенной проблемы.

В заключениистудент приводит основные результаты и собственные суждения по поводу возможныхпутей решения рассмотренной проблемы, которые оформляет в виде рекомендаций.

Текст доклада должен составлять 3-5 машинописных листа. Данный объем текста обеспечит выступление студента в течение 7-10 минут в соответствии с регламентом. Следовательно, необходимо тщательно отбирать материал для доклада, не перегружая его лишней информацией. Очень важно уложиться в отведенное для доклада время: если вас прервут на середине доклада, то вы не

сможете сообщить самого главного – результатов вашей самостоятельной работы, что отрицательно отразиться на качестве выступления и существенно снизит оценку.

Конспект доклада должен кратко отражать главные моменты из введения, основной части и заключения. Во время подготовки конспекта следует подобратьи необходимый иллюстративный материал, сопровождающий доклад (основные тезисы, формулы, схемы, чертежи, таблицы, графики и диаграммы, фотографии и т.п.).

2.Оформление печатного варианта доклада.

Текст доклада набирается в текстовом процессоре MicrosoftWord и распечатывается на компьютере на одной сторонелиста бумаги формата А4. Основной текст:шрифт Times New Roman– 14пт, без переноса слов, абзацный отступ («красная строка») – 1,25 см, выравнивание – по ширине страницы, межстрочный интервал – полуторный.Поля:слева – 3 см, сверху – 2 см, справа – 2 см, внизу – 2 см.

Заголовки первого уровня (главы): обозначают римскими цифрами, и набирают заглавными буквами, по центру, без отступа и точки на конце; шрифт 18, полужирный.

Заголовки второго уровня (параграфы): выравнивают по центру, без отступа, обозначают арабскими цифрами, без точки, с заглавной буквы, далее строчными буквами; шрифт 16, полужирный. Между заголовками и текстом, между заголовком и заголовком другого порядка – пропускается одна строка.

Все страницы нумеруют, начиная с титульного листа (на титульном листе номер не ставится). В общем объеме титульный лист учитывается под номером «1», таким образом, первый напечатанный номер (номер «2») будет на листе с оглавлением. Цифру, обозначающую порядковый номер листа, ставят в нижнем правом углу.

Каждую главу начинаютс новой страницы. Параграфы следуют друг за другом без разрыва страниц.Для выделения в тексте отдельных слов или мест

допустимо применять подчеркивание, курсив, разрядку или набор прописными буквами.

Таблицы, рисунки, графики, фотографии как в тексте, так и в приложениивыполняются на стандартных листах (формат А4).

Все сноски и подстрочные примечания набирают через один интервал.

Все иллюстрации (фотографии, схемы, диаграммы) именуются рисунками и нумеруются сквозным образом через всю работу. Каждую иллюстрацию снабжаютподрисуночной надписью, следующей сразу же после номера. Подпись под иллюстрацией пишут с прописной буквы в одну строку. В конце подписи точку не ставят. Рисунки должны размещаться сразу после первого упоминания о них в контексте работы.

Оформление таблиц строго нормировано. Каждая таблица должна иметь номер и название. В тексте дается ссылка на таблицу, в круглых скобках: (табл.1.1.)

Все таблицы нумеруют арабскими цифрами в пределах всего текста. Над правым верхним углом таблицы помещают надпись: «Таблица…» с указанием порядкового номера (выравнивание по правому краю, шрифт 12, без выделения). Знак № и точку в конце не ставят. Таблицы снабжают тематическими заголовками, которые располагают посередине страницы, без отступа и пишут с прописной буквы без точки на конце и печатают через один интервал (шрифт 14, по центру, полужирное выделение).

3.Порядок работы при написании доклада.

Для успешной работы над докладом следует выполнить следующее: серьезно отнестись к выбору темы, освоить навыки подбора литературы, методы работы с источниками. При выборе темы следует проконсультироваться с преподавателем и ознакомиться с требованиями к докладу. После актуализации тематической проблемы следует изучить научные труды ведущих специалистов в выбранной предметной области, проанализировать существующие теории, гипотезы и результаты научных исследований.В основных положениях доклада

должен быть отражен анализ, классификация и систематизация отобранного материала.

Требования к содержанию, оформлению и представлению реферата:

1. Структура.

Реферат, выполняемый студентами, должен содержать следующие структурные элементы: титульный лист, заполненный по единой форме; оглавление с указанием всех разделов реферата и номерами страниц; введение объемом не более 1,5-2 печатные страницы; основная часть, которая содержит одну или несколько глав, состоящих из 2-3 параграфов (пунктов, разделов); заключение, которое содержит главные выводы основной части, и в котором отмечается выполнение задач и достижение цели, сформулированных во введении; приложения, включающие график итаблицы (если таковые имеются); библиографическое описаниеиспользованных источников. В тексте реферата обязательны ссылки на первоисточники.

2. Оформление содержания реферата.

Общий объем реферата должен быть в пределах 10-18 печатных страниц. Печатный вариант работы выполняется на белой бумаге формата А4. Текст работы излагается на одной стороне листа. Все линии, цифры, буквы и знаки работы должны быть черного цвета.

Текст реферата, рисунки, формулы, таблицы, а также номера страниц не должны выходить за пределы двухсантиметровой рамки листа А4. Номера страниц должны быть проставлены внизу по центру. При использовании текстового редактора Word, для выполнения этих условий необходимы следующие настройки:

размер бумаги А4;поля слева, сверху, справа по 2 см, нижнее поле 2,5 см, расстояние от нижнего края страницы до нижнего колонтитула 2 см;номер страницы – внизу по центру.

Основной текст реферата быть должен быть набран шрифтом Times New Roman, размер 14 пт, начертание обычное, через полуторный интервал,

выравнивание по ширине страницы. Для оформления таблиц и подписей к рисункам допускается Times New Roman, размер 12 пт.

Название каждой главы начинается с новой страницы, объем главы не может быть меньше 5 страниц. Заголовки и подзаголовки должны быть выделены и отличаться от основного текста (шрифтом, жирностью, курсивом и пр.). Подзаголовки следует отделять от основного текста сверху двумя строками, снизу – одной. В тексте должны отсутствовать сокращения, кроме общепринятых, общепринятые или необходимые сокращения при первоначальном употреблении должны быть расшифрованы. Каждый рисунок, график или таблица в реферате должны быть пронумерованы и иметь заголовок или подпись. При наличии в реферате сносок на использованные научные или нормативные источники, сноски должны быть оформлены в соответствии с установленной формой.

Реферат должен быть переплетен в обложку или помещен в папку–скоросшиватель (картонную или пластиковую). Реферат должен быть предоставлен в установленный преподавателем срок. В случае несвоевременного представления работы, реферат не проверяется преподавателем и не зачитывается как выполненный.

3. Порядок работы при написании реферата.

Впроцессеработынадрефератомможновыделить4этапа:вводный – выбортемы,работанадпланомивведением;основной – работанадсодержаниемизаключениемреферата;заключительный – оформлениереферата;защитареферата(напрактическомзанятии,экзамене,студенческойконференцииит.д.)

Работанадрефератомначинаетсясвыборатемыисследования.Заинтересованностьавторавпроблемеопределяеткачествопроводимогоисследованияисоответственноуспешностьегозащиты.Выбираякругвопросовсвоейработы,нестоитспешитьвоспользоватьсяспискомтем,предложеннымпреподавателем.Надопопытатьсясформулироватьпроблемусвоегоисследованиясамостоятельно.Приопределениитемыреферата нужно учитывать его информационную обеспеченность. Сэтой целью,

во-первых,можнообратитьсякбиблиотечнымкаталогам,а во-вторых,проконсультироватьсяспреподавателемибиблиотекарем.

Выбравтемурефератаиизучивлитературу,необходимосформулироватьцельработыисоставитьпланреферата.Возможно,формулировкацеливходеработыбудетменяться,ноизначальноследуетееобозначить,чтобыориентироватьсянанеевходеисследования.Определяясьсцельюдальнейшейработы,параллельнонадодуматьнадсоставлениемплана:необходимочеткосоотноситьцельипланработы.

План – этоточныйикраткийпереченьположенийвтомпорядке,каконибудутрасположеныв реферате,этапыраскрытиятемы.Существуетдваосновныхтипаплана:простойисложный(развернутый).Впростомпланесодержаниереферата делитсянапараграфы,авсложномнаглавыипараграфы.

Приработенадпланомрефератанеобходимопомнить,чтоформулировкапунктовплананедолжнаповторятьформулировкутемы.

Приработенадвведениемнеобходимоопиратьсянанавыки,приобретенныепринаписанииизложенийисочинений.Вобъемерефератавведение,какправило,составляет1-2машинописныестраницы.

Введениеобычносодержитвступление,обоснованиеактуальностивыбранной темы,формулировкуцелиизадачреферата,краткийобзорлитературыиисточниковпопроблеме,историювопросаивывод.

Содержаниереферата должносоответствоватьтеме,полноеераскрывать.Всерассужденияянужноаргументировать.Рефератпоказываетобъективноеотношениеавторакизлагаемому материалу.Следуетстремитьсяктому,чтобыизложениебылоясным,простымиточным.

Заключение – самостоятельнаячастьреферата.Ононедолжнобытьпереложениемсодержанияработы.Заключениедолжносодержать основныевыводывсжатойформе, а также оценкуполнотыиглубинырешениятехвопросов,которыевставаливпроцессеизученияятемы.Объемзаключенияне долженпревышать2печатныхстраниц.

Типичными ошибками,допускаемыми студентами при подготовке реферата, являются:недостаточное обоснование актуальности, практической и теоретической значимости полученных результатов, поверхностный анализ используемого материала;

неглубокие критические оценки и рекомендации по решению исследуемой проблемы;

поверхностные выводы и предложения;нарушение требований к оформлению реферата;

использование информации без ссылок на источник.

Требования к содержанию, оформлению и представлению презентации:

1. Структура.

Удерживать активное внимание слушателей можно не более 15 минут, а, следовательно, при среднем расчете времени просмотра – 1 минута на слайд, количество слайдов не должно превышать 15-ти.

Первый слайд презентации должен содержать тему работы, фамилию, имя и отчество исполнителя, номер учебной группы, а также фамилию, имя, отчество, должность и ученую степень преподавателя.

На втором слайде целесообразно представить цель и краткое содержание презентации.

Последующие слайды необходимо разбить на разделы согласно пунктам плана работы.

На заключительный слайд выносится самое основное, главное из содержания презентации.

2.Рекомендации по оформлению презентаций в MicroSoft Power Point.

Для визуального восприятия текст на слайдах презентации должен быть не менее 18 ЕНЕпт, а для заголовков – не менее 24 пт.

Макет презентации должен быть оформлен в строгой цветовой гамме. Фон не должен быть слишком ярким или пестрым. Текст должен хорошо читаться. Одни и те же элементы на разных слайдах должен быть одного цвета.

Пространство слайда (экрана) должно быть максимально использовано, за счет, например, увеличения масштаба рисунка. Кроме того, по возможности необходимо занимать верхние ¾ площади слайда (экрана), поскольку нижняя часть экрана плохо просматривается с последних рядов.

Каждый слайд должен содержать заголовок. В конце заголовков точка не ставится. В заголовках должен быть отражен вывод из представленной на слайде информации. Оформление заголовков заглавными буквами можно использовать только в случае их краткости.

На слайде следует помещать не более 5-6 строк и не более 5-7 слов в предложении. Текст на слайдах должен хорошо читаться.

При добавлении рисунков, схем, диаграмм, снимков экрана (скриншотов) необходимо проверить текст этих элементов на наличие ошибок. Необходимо проверять правильность написания названий улиц, фамилий авторов методик и т.д.

Нельзя перегружать слайды анимационными эффектами – это отвлекает слушателей от смыслового содержания слайда. Для смены слайдов используйте один и тот же анимационный эффект.

Наименование программ, в которых были сделаны расчеты, графика и т.д. должны быть указаны в именительном падеже.

3.Порядок и принципы выполнения компьютерной презентации.

Перед созданием презентации необходимо четко определиться с целью, создаваемой презентации, построить вступление и сформулировать заключение, придерживаться основных этапов и рекомендуемых принципов ее создания.

Основные этапы работы над компьютерной презентацией: спланируйте общий вид презентации по выбранной теме, опираясь на собственные разработки и рекомендации преподавателя; распределите материал по слайдам, отредактируйте и оформите слайды; задайте единообразный анимационный эффект для демонстрации презентации; распечатайте презентацию; прогоните готовый вариант перед демонстрацией с целью выявления ошибок; доработайте презентацию, если возникла необходимость.

Основные принципы выполнения и представления компьютерной презентации:помните, что компьютерная презентация не предназначена для автономного использования, она должна лишь помогать докладчику во время его выступления, правильно расставлять акценты;не усложняйте презентацию и не перегружайте ее текстом, статистическими данными и графическими изображениями,наиболее эффективная презентация Power Point – простая презентация; не читайте текст на слайдах, устная речь докладчика должна дополнять, описывать, но не пересказывать, представленную на слайдах информацию;дайте время аудитории ознакомиться с информацией каждого нового слайда, а уже после этого давать свои комментарии показанному на экране, в противном случае внимание слушателей будет рассеиваться;делайте перерывы; не следует торопиться с демонстрацией последующего слайда, позвольте слушателям подумать и усвоить информацию;предложите раздаточный материал в конце выступления, если это необходимо, не делайте этого в начале или в середине доклада, т.к. все внимание должно быть приковано к вам и к экрану;обязательно отредактируйте презентацию перед выступлением после предварительного просмотра (репетиции).

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ

Самостоятельная работа	Критерии оценивания
Самостоятельная работа №1: Подготовить доклад по теме: "Применение матриц".	Оценка «5» - выполнены все требования к содержанию, оформлению и представлению доклада, материал изложен верно, студент ответил на все дополнительные вопросы преподавателя. Оценка «4» - требования к содержанию, оформлению и представлению доклада выполнены частично, имеются неточности в изложении материала, студент ответил не на все дополнительные вопросы преподавателя. Оценка «3» - требования к содержанию, оформлению и представлению доклада не выполнены или частично выполнены, материал был прочтен, а не рассказан, студент не ответил на дополнительные вопросы преподавателя. Оценка «2» - работа не выполнена.
Самостоятельная работа №2: Составить конспект по теме: "Вычисление определителей методом приведения к	Оценка «5» - составлен конспект, правильно решено 1 заданияи студент ответил на дополнительные вопросы преподавателя. Оценка «4» - составлен конспект и правильно решено 1

треугольному виду".	задание. Оценка «3» - составлен конспект. Оценка «2» - работа не выполнена.
Самостоятельная работа №3: Составить конспект по темам: "Однородные и неоднородные системы линейных алгебраических уравнений".	Оценка «5» - составлен конспект и правильно решено 2 задания. Оценка «4» - составлен конспект и правильно решено 1 задание. Оценка «3» - составлен конспект. Оценка «2» - работа не выполнена.
Самостоятельная работа №4: Составить конспект по теме: "Решение систем линейных уравнений методом Гаусса".	Оценка «5» - составлен конспект, правильно решено 1 задания и студент ответил на дополнительные вопросы преподавателя. Оценка «4» - составлен конспект и правильно решено 1 задание. Оценка «3» - составлен конспект. Оценка «2» - работа не выполнена.
Самостоятельная работа №5: Подготовить доклад по теме: "Системы координат".	Оценка «5» - выполнены все требования к содержанию, оформлению и представлению доклада, материал изложен верно, студент ответил на все дополнительные вопросы преподавателя. Оценка «4» - требования к содержанию, оформлению и представлению доклада выполнены частично, имеются неточности в изложении материала, студент ответил не на все дополнительные вопросы преподавателя. Оценка «3» - требования к содержанию, оформлению и представлению доклада не выполнены или частично выполнены, материал был прочтен, а не рассказан, студент не ответил на дополнительные вопросы преподавателя. Оценка «2» - работа не выполнена.
Самостоятельная работа №6: Ответить на вопросы по теме: "Координаты в пространстве".	Оценка «5» - верно найдены ответы на 9-10 вопросов. Оценка «4» - верно найдены ответы на 7-8 вопросов. Оценка «3» - верно найдены ответы на 5-6 вопросов. Оценка «2» - верно найдены ответы на 4 и менее вопросов.
Самостоятельная работа №7: Составить конспект по теме: "Уравнение плоскости в пространстве".	Оценка «5» - составлен конспект и правильно решено 3 задания. Оценка «4» - составлен конспект и правильно решено 1 задание. Оценка «3» - составлен конспект. Оценка «2» - работа не выполнена.
Самостоятельная работа №8: Подготовить презентацию по теме: "Поверхности второго порядка".	Оценка «5» - выполнены все требования к содержанию, оформлению и представлению презентации, материал изложен верно, студент ответил на все дополнительные вопросы преподавателя. Оценка «4» - требования к содержанию, оформлению и представлению презентации выполнены частично, имеются неточности в изложении материала, студент ответил не на все дополнительные вопросы преподавателя. Оценка «3» - требования к содержанию, оформлению и представлению презентации не выполнены или частично выполнены, материал был прочтен со слайда или листка, студент не ответил на дополнительные вопросы преподавателя.

	Оценка «2» - работа не выполнена.
Самостоятельная работа №9: Подготовить презентацию по теме: "Способы задания функций".	Оценка «5» - выполнены все требования к содержанию, оформлению и представлению презентации, материал изложен верно, студент ответил на все дополнительные вопросы преподавателя. Оценка «4» - требования к содержанию, оформлению и представлению презентации выполнены частично, имеютсянеточности в изложении материала, студент ответил не на все дополнительные вопросы преподавателя. Оценка «3» - требования к содержанию, оформлению и представлению презентации не выполнены или частично выполнены, материал был прочтен со слайда или листка, студент не ответил на дополнительные вопросы преподавателя. Оценка «2» - работа не выполнена.
Самостоятельная работа №10: Составить конспект по теме: "Числовые последовательности и их пределы.	Оценка «5» - составлен конспект и правильно решено 5 примеров. Оценка «4» - составлен конспект и правильно решено 4 примера. Оценка «3» - составлен конспект и правильно решено 3 примера. Оценка «2» - составлен конспект и правильно решено менее 3 примеров или работа не выполнена.
Самостоятельная работа №11: Решить примеры по теме: "Первый и второй замечательные пределы."	Оценка «5» - правильно решено 9-10 пределов. Оценка «4» - правильно решено 7-8 пределов. Оценка «3» - правильно решено 5-6 пределов. Оценка «2» - правильно решено менее 5 пределов.
Самостоятельная работа №12: Подготовить доклад по теме: "Применение производной".	Оценка «5» - выполнены все требования к содержанию, оформлению и представлению доклада, материал изложен верно, студент ответил на все дополнительные вопросы преподавателя. Оценка «4» - требования к содержанию, оформлению и представлению доклада выполнены частично, имеются неточности в изложении материала, студент ответил не на все дополнительные вопросы преподавателя. Оценка «3» - требования к содержанию, оформлению и представлению доклада не выполнены или частично выполнены, материал был прочтен, а не рассказан, студент не ответил на дополнительные вопросы преподавателя. Оценка «2» - работа не выполнена.
Самостоятельная работа №13: Подготовить доклад по теме: "Производные сложных и неявных функций".	Оценка «5» - выполнены все требования к содержанию, оформлению и представлению доклада, материал изложен верно, студент ответил на все дополнительные вопросы преподавателя. Оценка «4» - требования к содержанию, оформлению и представлению доклада выполнены частично, имеютсянеточности в изложении материала, студент ответил не на все дополнительные вопросы преподавателя. Оценка «3» - требования к содержанию, оформлению и представлению доклада не выполнены или частично выполнены, материал был прочтен, а не рассказан, студент не ответил на дополнительные вопросы преподавателя.

	Оценка «2» - работа не выполнена.
Самостоятельная работа №14: Составить конспект по теме: "Формула Тейлора".	Оценка «5» - составлен конспект, правильно решено 1 задания и студент ответил на дополнительные вопросы преподавателя. Оценка «4» - составлен конспект и правильно решено 1 задание. Оценка «3» - составлен конспект. Оценка «2» - работа не выполнена.
Самостоятельная работа №15: Подготовить доклад по теме: "Применение неопределенных интегралов".	Оценка «5» - выполнены все требования к содержанию, оформлению и представлению доклада, материал изложен верно, студент ответил на все дополнительные вопросы преподавателя. Оценка «4» - требования к содержанию, оформлению и представлению доклада выполнены частично, имеются неточности в изложении материала, студент ответил не на все дополнительные вопросы преподавателя. Оценка «3» - требования к содержанию, оформлению и представлению доклада не выполнены или частично выполнены, материал был прочтен, а не рассказан, студент не ответил на дополнительные вопросы преподавателя. Оценка «2» - работа не выполнена.
Самостоятельная работа №16: Подготовить доклад по теме: "Применение определенных интегралов".	Оценка «5» - выполнены все требования к содержанию, оформлению и представлению доклада, материал изложен верно, студент ответил на все дополнительные вопросы преподавателя. Оценка «4» - требования к содержанию, оформлению и представлению доклада выполнены частично, имеются неточности в изложении материала, студент ответил не на все дополнительные вопросы преподавателя. Оценка «3» - требования к содержанию, оформлению и представлению доклада не выполнены или частично выполнены, материал был прочтен, а не рассказан, студент не ответил на дополнительные вопросы преподавателя. Оценка «2» - работа не выполнена.
Самостоятельная работа №17: Решить примеры по теме: "Вычисление определенных интегралов".	Оценка «5» - составлен конспект и правильно решено 6 примеров. Оценка «4» - составлен конспект и правильно решено 5 примеров. Оценка «3» - составлен конспект и правильно решено 3 примера. Оценка «2» - составлен конспект и правильно решено менее 3 примеров или работа не выполнена.
Самостоятельная работа №18: Решить примеры по теме: "Задача Коши".	Оценка «5» - правильно решено 9-10 примеров. Оценка «4» - правильно решено 7-8 примеров. Оценка «3» - правильно решено 5-6 примеров. Оценка «2» - правильно решено менее 5 примеров.
Самостоятельная работа №19: Написать реферат по теме: "Уравнения Бернулли".	Оценка «5» -выполнены все требования к содержанию, оформлению и представлению реферата, материал изложен верно, студент ответил на все дополнительные вопросы преподавателя. Оценка «4» - требования к содержанию, оформлению и представлению реферата выполненычастично, имеются

	неточности в изложении материала, студент ответил не на все дополнительные вопросы преподавателя. Оценка «3» - требования к содержанию, оформлению и представлению реферата не выполнены или частично выполнены, материал был прочтен, а не рассказан, студент не ответил на дополнительные вопросы преподавателя. Оценка «2» - работа не выполнена.
Самостоятельная работа №20: Составить конспект по теме: "Уравнения, допускающие понижение порядка".	Оценка «5» - составлен конспект и правильно решено 5 уравнений. Оценка «4» - составлен конспект и правильно решено 4 уравнения. Оценка «3» - составлен конспект и правильно решено 3 уравнения. Оценка «2» - составлен конспект и правильно решено менее 3 уравнений или работа не выполнена .
Самостоятельная работа №21: Ответить на вопросы по теме: "Непрерывность функций".	Оценка «5» - верно найдены ответы на 9-10 вопросов. Оценка «4» - верно найдены ответы на 7-8 вопросов. Оценка «3» - верно найдены ответы на 5-6 вопросов. Оценка «2» - верно найдены ответы на 4 и менее вопросов.
Самостоятельная работа №22: Ответить на вопросы по теме: "Дифференциалы функций нескольких переменных."	Оценка «5» - верно найдены ответы на 6-7 вопросов. Оценка «4» - верно найдены ответы на 4-5 вопросов. Оценка «3» - верно найдены ответы на 2-3 вопросов. Оценка «2» - верно найдены ответы на 2 и менее вопросов.
Самостоятельная работа №23: Решить примеры по теме: "Экстремумы функций нескольких переменных".	Оценка «5» - правильно решено 2 примера. Оценка «4» - правильно решено 1 пример, во втором допущены ошибки, что привело к неточности или неправильному ответу. Оценка «3» - правильно решен 1 пример. Оценка «2» - примеры решены не правильно.
Самостоятельная работа №24: Решить примеры по теме: "Задача о наибольшем и наименьшем значениях".	Оценка «5» - правильно решено 2 примера. Оценка «4» - правильно решено 1 пример, во втором допущены ошибки, что привело к неточности или неправильному ответу. Оценка «3» - правильно решен 1 пример. Оценка «2» - примеры решены не правильно.
Самостоятельная работа №25: Подготовить доклад по теме: "Применение комплексных чисел".	Оценка «5» - выполнены все требования к содержанию, оформлению и представлению доклада, материал изложен верно, студент ответил на все дополнительные вопросы преподавателя. Оценка «4» - требования к содержанию, оформлению и представлению доклада выполнены частично, имеются неточности в изложении материала, студент ответил не на все дополнительные вопросы преподавателя. Оценка «3» - требования к содержанию, оформлению и представлению доклада не выполнены или частично выполнены, материал был прочтен, а не рассказан, студент не ответил на дополнительные вопросы преподавателя. Оценка «2» - работа не выполнена.
Самостоятельная работа №26: Составить конспект по теме: "Тригонометрическая форма комплексных чисел".	Оценка «5» - составлен конспект и правильно решено 11-12 примеров. Оценка «4» - составлен конспект и правильно решено 9-10 примеров.

	Оценка «3» - составлен конспект и правильно решено 6-8 примеров. Оценка «2» - составлен конспект и правильно решено менее 6 примеров или работа не выполнена.
Самостоятельная работа №27: Решить примеры по теме: "Действия с комплексными числами".	Оценка «5» - составлен конспект, правильно решено 1 задания и студент ответил на дополнительные вопросы преподавателя. Оценка «4» - составлен конспект и правильно решено 1 задание. Оценка «3» - составлен конспект. Оценка «2» - работа не выполнена.
Самостоятельная работа №28: Решить примеры по теме: "Операции с комплексными числами в тригонометрической форме".	Оценка «5» - правильно решено 2 примера. Оценка «4» - правильно решено 1 пример, во втором допущены ошибки, что привело к неточности или неправильному ответу. Оценка «3» - правильно решен 1 пример. Оценка «2» - примеры решены не правильно.
Самостоятельная работа №29: Подготовить доклад по теме: "Применение комплексных чисел в расчете физических величин".	Оценка «5» - выполнены все требования к содержанию, оформлению и представлению доклада, материал изложен верно, студент ответил на все дополнительные вопросы преподавателя. Оценка «4» - требования к содержанию, оформлению и представлению доклада выполнены частично, имеются неточности в изложении материала, студент ответил не на все дополнительные вопросы преподавателя. Оценка «3» - требования к содержанию, оформлению и представлению доклада не выполнены или частично выполнены, материал был прочтен, а не рассказан, студент не ответил на дополнительные вопросы преподавателя. Оценка «2» - работа не выполнена.
Самостоятельная работа №30: Проектная деятельность: С помощью программы Maple и используя комплексные числа рассчитать любую физическую величину на выбор. Результаты предоставить в виде презентации.	Оценка «5» - выполнены все требования к содержанию, оформлению и представлению презентации, проведены расчеты физической величины с помощью программы Maple, приведены формулы, сделаны правильные выводы, студент ответил на все дополнительные вопросы преподавателя. Оценка «4» - требования к содержанию, оформлению и представлению презентации выполнены частично, проведены расчеты физической величины с помощью программы Maple, имеются неточности в приведенных выводах, студент ответил не на все дополнительные вопросы преподавателя. Оценка «3» - требования к содержанию, оформлению и представлению презентации не выполнены или частично выполнены, проведены расчеты физической величины с помощью программы Maple,выводы не сделаны, студент не ответил на дополнительные вопросы преподавателя. Оценка «2» - работа не выполнена.
Самостоятельная работа №31: Подготовить доклад по теме: "Применение числовых рядов".	Оценка «5» - выполнены все требования к содержанию, оформлению и представлению доклада, материал изложен верно, студент ответил на все дополнительные вопросы преподавателя.

	Оценка «4» - требования к содержанию, оформлению и представлению доклада выполнены частично, имеются неточности в изложении материала, студент ответил не на все дополнительные вопросы преподавателя. Оценка «3» - требования к содержанию, оформлению и представлению доклада не выполнены или частично выполнены, материал был прочтен, а не рассказан, студент не ответил на дополнительные вопросы преподавателя. Оценка «2» - работа не выполнена.
Самостоятельная работа №32: Решить примеры по теме: "Сумма ряда".	Оценка «5» - правильно решено 2 примера. Оценка «4» - правильно решено 1 пример, во втором допущены ошибки, что привело к неточности или неправильному ответу. Оценка «3» - правильно решен 1 пример. Оценка «2» - примеры решены не правильно.
Самостоятельная работа №33: Подготовить доклад по теме: "Применение степенных рядов".	Оценка «5» - выполнены все требования к содержанию, оформлению и представлению доклада, материал изложен верно, студент ответил на все дополнительные вопросы преподавателя. Оценка «4» - требования к содержанию, оформлению и представлению доклада выполнены частично, имеются неточности в изложении материала, студент ответил не на все дополнительные вопросы преподавателя. Оценка «3» - требования к содержанию, оформлению и представлению доклада не выполнены или частично выполнены, материал был прочтен, а не рассказан, студент не ответил на дополнительные вопросы преподавателя. Оценка «2» - работа не выполнена.
Самостоятельная работа №34: Составить конспект по теме: "Разложение функций в степенные ряды".	Оценка «5» - составлен конспект и правильно решено 4 примера. Оценка «4» - составлен конспект и правильно решено 3 примера. Оценка «3» - составлен конспект и правильно решено 2 примера. Оценка «2» - составлен конспект и правильно решено менее 2 примеров или работа не выполнена.
Самостоятельная работа №35: Решить проверочные работы №1,2.	Критерии оценивания: «отлично» - верно выполнено 23-24 задания. «хорошо» - верно выполнено 18-22 задания. «удовлетворительно» - верно выполнено 12-17 заданий. «неудовлетворительно»- верно выполнено менее 12 заданий.
Самостоятельная работа №36: Решить проверочные работы №3,4.	Критерии оценивания: «отлично» - верно выполнено 7 заданий. «хорошо» - верно выполнено 5-6 заданий. «удовлетворительно» - верно выполнено 3-4 задания. «неудовлетворительно» - верно выполнено менее 3 заданий.
Самостоятельная работа №37: Решить проверочные работы №5,6.	Критерии оценивания: «отлично» - верно выполнено 10 заданий. «хорошо» - верно выполнено 8-9 заданий. «удовлетворительно» - верно выполнено 5-7 заданий. «неудовлетворительно» - верно выполнено менее 5 заданий.
Самостоятельная работа №38:	Критерии оценивания:

Решить проверочные работы №7,8.	«отлично» - верно выполнено 8 заданий. «хорошо» - верно выполнено 6-7 заданий. «удовлетворительно» - верно выполнено 4-5 заданий. «неудовлетворительно» - верно выполнено менее 4 заданий.
Самостоятельная работа №39: Решить проверочную работу №9.	Критерии оценивания: «отлично» - верно выполнено 7 примеров. «хорошо» - верно выполнено 5-6 примеров. «удовлетворительно» - верно выполнено 3-4 примера. «неудовлетворительно» - верно выполнено менее 3 примеров .

САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К НИМ

Самостоятельная работа №1

Подготовить доклад по теме: "Применение матриц".

1. Методические указания:

Цели и задачи, учащиеся формулируют самостоятельно, либо благодаря наводящим вопросам преподавателя.

2. Задание:

С помощью интернет - ресурсов или библиотечного фонда подготовить доклад на тему: "Применение матриц".

Самостоятельная работа №2

Составить конспект по темам: "Вычисление определителей методом приведения к треугольному виду".

1. Методические указания:

Цели и задачи, учащиеся формулируют самостоятельно, либо благодаря наводящим вопросам преподавателя.

Для того что бы вычислить определитель матрицы четвертого порядка или выше рассмотрим приведение определителя матрицы к треугольному виду.

Для того чтобы привести матрицу к треугольному используйте свойства определителядля элементарных преобразований над строками и столбцами. Для нахождения определителя нужно умножить все элементы на главной диагонали.

Пример: Найдем определитель матрицы четвертого порядка:

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 5 \\ 3 & 4 & 0 & 4 \\ 8 & 6 & 0 & 4 \\ 6 & 8 & 9 & 4 \end{pmatrix}$$

Сделаем элементa_{21}равный нулю.

Из второй строкивычтем первуюстроку, умноженную на первыйэлемент второй строки, т.е. на 3:

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 5 \\ 3-3\cdot 1 & 4-3\cdot 2 & 0-3\cdot 3 & 4-3\cdot 5 \\ 8 & 6 & 0 & 4 \\ 6 & 8 & 9 & 4 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 5 \\ 0 & -2 & -9 & -11 \\ 8 & 6 & 0 & 4 \\ 6 & 8 & 9 & 4 \end{vmatrix}$$

Сделаем элемент a_{31}равный нулю.

Из третьей строки вычтем первуюстроку, умноженную на первыйэлемент третьей строки, т.е. на 8:

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 5 \\ 0 & -2 & -9 & -11 \\ 8-8\cdot 1 & 6-8\cdot 2 & 0-8\cdot 3 & 4-8\cdot 5 \\ 6 & 8 & 9 & 4 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 5 \\ 0 & -2 & -9 & -11 \\ 0 & -10 & -24 & -36 \\ 6 & 8 & 9 & 4 \end{vmatrix}$$

Сделаем элемент a_{41}равный нулю.

Из четвертой строки вычтем первую строку, умноженную на первыйэлемент четвертой строки, т.е. на 6:

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 5 \\ 0 & -2 & -9 & -11 \\ 0 & -10 & -24 & -36 \\ 6-6\cdot 1 & 8-6\cdot 2 & 9-6\cdot 3 & 4-6\cdot 5 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 5 \\ 0 & -2 & -9 & -11 \\ 0 & -10 & -24 & -36 \\ 0 & -4 & -9 & -26 \end{vmatrix}$$

Сделаем элемент a_{32}равный нулю.

Из третьей строки вычитаем вторую строку, умноженную на 5:

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 5 \\ 0 & -2 & -9 & -11 \\ 0-5\cdot 0 & -10-5\cdot 2 & -24-5\cdot 3 & -36-5\cdot 5 \\ 0 & -4 & -9 & -26 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 5 \\ 0 & -2 & -9 & -11 \\ 0 & 0 & 21 & 19 \\ 0 & -4 & -9 & -26 \end{vmatrix}$$

Сделаем элемент a_{42}равный нулю.

Из четвертой строки вычитаем вторую строку, умноженную на 2:

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 5 \\ 0 & -2 & -9 & -11 \\ 0 & 0 & 21 & 19 \\ 0-2\cdot 0 & -4-2\cdot(-2) & -9-2\cdot(-9) & -26-2\cdot(-11) \end{vmatrix} =$$

$$= \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 5 \\ 0 & -2 & -9 & -11 \\ 0 & 0 & 21 & 19 \\ 0 & 0 & 9 & -4 \end{vmatrix}$$

Сделаем элемент a_{43}равный нулю.

Из четвертой строки вычтем третью строку, умноженную на $\frac{9}{21}$:

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 5 \\ 0 & -2 & -9 & -11 \\ 0 & 0 & 21 & 19 \\ 0-\frac{9}{21}\cdot 0 & 0-\frac{9}{21}\cdot 0 & 9-\frac{9}{21}\cdot 21 & -4-\frac{9}{21}\cdot 19 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 5 \\ 0 & -2 & -9 & -11 \\ 0 & 0 & 21 & 19 \\ 0 & 0 & 0 & -\frac{225}{21} \end{vmatrix}$$

Умножим элементы матрицы, находящиеся на главной диагонали:

$$\det A = 1\cdot(-2)\cdot 21\cdot\left(-\frac{225}{21}\right) = 510$$

2. Задание:

1. Ознакомиться с вышеизложенным материалом и составить конспект.

2. С помощью составленного конспекта, выполнить задание:

Найти определитель матрицы четвертого порядка:

$$\begin{vmatrix} -8 & 2 & 9 & 17 \\ -3 & 1 & 2 & 6 \\ 13 & -3 & -7 & -26 \\ 11 & 1 & 23 & 6 \end{vmatrix}$$

Самостоятельная работа №3

Составить конспект по темам: "Однородные и неоднородные системы линейных алгебраических уравнений".

1. Методические указания:

Цели и задачи, учащиеся формулируют самостоятельно, либо благодаря наводящим вопросам преподавателя.

Рассмотрим систему из p линейных уравнений с n неизвестными (p может быть равно n):

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \cdots + a_{1n}x_n = b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \cdots + a_{2n}x_n = b_2 \\ \vdots \qquad \vdots \qquad\qquad \vdots \qquad \vdots \\ a_{n1}x_1 + a_{n2}x_2 + \cdots + a_{nn}x_n = b_n \end{cases}$$

где x_1, x_2, …, x_n – неизвестные переменные, a_{ij}, $i = 1,2,\dots,p$, $j = 1,2,\dots,n$ – числовые коэффициенты, b_1, b_2, …, b_n - свободные члены.

Если $b_1 = b_2 = \cdots = b_n = 0$, то система линейных алгебраических уравнений называется однородной, в противном случае – неоднородной.

Если существует хотя бы одно решение системы линейных алгебраических уравнений, то она называетсясовместной, в противном случае –несовместной.

Пример: $\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 = 1 \\ -4x_3 = -3 \\ 0 = -2 \\ 11x_2 - 16x_3 = -1 \end{cases}$

Ответ: система несовместна.

Если СЛАУ имеет единственное решение, то она называется определенной. Если решений больше одного, то система называется неопределенной.

Квадратная матрица A называется вырожденной, если ее определитель равен нулю. Если $|A| \neq 0$, то матрица A называется невырожденной.

2. Задание:

1. Ознакомиться с вышеизложенным материалом и составить конспект.

2. С помощью составленного конспекта, выполнить задания:

1) Найдите решение однородной системы уравнений:

$$\begin{cases} x_1 - x_2 + 2x_3 = 0 \\ 2x_1 + x_2 - 3x_3 = 0 \\ 3x_1 + 2x_3 = 0 \end{cases}$$

2) Найдите решение неоднородной системы уравнений:

$$\begin{cases} 3x + 2y - 5z = -1 \\ 2x - y + 3z = 13 \\ x + 2y - z = 9 \end{cases}$$

Самостоятельная работа №4

Составить конспект по теме: "Решение систем линейных уравнений методом Гаусса".

1. Методические указания:

Цели и задачи, учащиеся формулируют самостоятельно, либо благодаря наводящим вопросам преподавателя.

Алгоритм метода Гаусса.

1) Будем считать, что $a_{11} \neq 0$, так как мы всегда можем этого добиться перестановкой местами уравнений системы. Исключим неизвестную

переменную x_1 из всех уравнений системы, начиная со второго. Для этого ко второму уравнению системы прибавим первое, умноженное на $\frac{a_{21}}{a_{11}}$, к третьему уравнению прибавим первое, умноженное на $-\frac{a_{31}}{a_{11}}$, и так далее, к n-ому уравнению прибавим первое, умноженное на $-\frac{a_{n1}}{a_{11}}$.

Аналогично исключим x_2, …, x_{n-1}. Так продолжаем прямой ход метода Гаусса пока система не примет вид: $\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \cdots + a_{1n}x_n = b_1 \\ \bar{a}_{22}{}^{1}x_2 + \cdots + \bar{a}_{2n}{}^{1}x_n = \bar{b}_2{}^{1} \\ \vdots \qquad\qquad \vdots \qquad\qquad \vdots \\ \bar{a}_{nn}{}^{n-1}x_n = b_n \end{cases}$

Пример:

Найдите решение системы уравнений методом Гаусса.

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + x_3 + x_4 = -2 \\ x_1 - x_2 + 4x_3 - x_4 = -1 \\ -2x_1 - 2x_2 - 3x_3 + x_4 = 9 \\ x_1 + 5x_2 - x_3 + 2x_4 = 4 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_1 - x_2 + 4x_3 - x_4 = -1 \\ 5x_2 - 11x_3 + 4x_4 = 1 \\ -4x_2 + 5x_3 - x_4 = 7 \\ 6x_2 - 5x_3 + 3x_4 = 5 \end{cases} \begin{cases} x_1 - x_2 + 4x_3 - x_4 = -1 \\ 5x_2 - 11x_3 + 4x_4 = 1 \\ -4x_2 + 5x_3 - x_4 + \frac{4}{5}(5x_2 - 11x_3 + 4x_4) = 7 + \frac{4}{5}\cdot 1 \\ 6x_2 - 5x_3 + 3x_4 - \frac{6}{5}(5x_2 - 11x_3 + 4x_4) = 5 - \frac{6}{5}\cdot 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_1 - x_2 + 4x_3 - x_4 = -1 \\ 5x_2 - 11x_3 + 4x_4 = 1 \\ -4x_2 + 5x_3 - x_4 + 4x_2 - \frac{44}{5}x_3 + \frac{16}{5}x_4 = \frac{39}{5} \\ 6x_2 - 5x_3 + 3x_4 - 6x_2 + \frac{66}{5}x_3 - \frac{24}{5}x_4 = \frac{19}{5} \end{cases} \begin{cases} x_1 - x_2 + 4x_3 - x_4 = -1 \\ 5x_2 - 11x_3 + 4x_4 = 1 \\ -\frac{19}{5}x_3 + \frac{11}{5}x_4 = \frac{39}{5} \\ \frac{41}{5}x_3 - \frac{9}{5}x_4 = \frac{19}{5} \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_1 - x_2 + 4x_3 - x_4 = -1 \\ 5x_2 - 11x_3 + 4x_4 = 1 \\ -\frac{19}{5}x_3 + \frac{11}{5}x_4 = \frac{39}{5} \\ \frac{41}{5}x_3 - \frac{9}{5}x_4 + \frac{41}{19}\left(-\frac{19}{5}x_3 + \frac{11}{5}x_4\right) = \frac{19}{5} + \frac{41}{19}\cdot\frac{39}{5} \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_1 - x_2 + 4x_3 - x_4 = -1 \\ 5x_2 - 11x_3 + 4x_4 = 1 \\ -\frac{19}{5}x_3 + \frac{11}{5}x_4 = \frac{39}{5} \\ \frac{41}{5}x_3 - \frac{9}{5}x_4 - \frac{41}{5}x_3 + \frac{451}{95}x_4 = \frac{19}{5} + \frac{1599}{95} \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_1 - x_2 + 4x_3 - x_4 = -1 \\ 5x_2 - 11x_3 + 4x_4 = 1 \\ -\frac{19}{5}x_3 + \frac{11}{5}x_4 = \frac{39}{5} \\ \frac{280}{95}x_4 = \frac{1960}{95} \end{cases}$$

2) С этого момента начинаем обратный ход метода Гаусса: вычисляем x_n из последнего уравнения как $x_n = \frac{b_n^{(n-1)}}{a_{nn}^{(n-1)}}$, с помощью полученного значения x_n находим x_{n-1} из предпоследнего уравнения, и так далее, находим x_1 из первого уравнения.

$$\begin{cases} x_1 - x_2 + 4x_3 - x_4 = -1 \\ 5x_2 - 11x_3 + 4x_4 = 1 \\ -\frac{19}{5}x_3 + \frac{11}{5}x_4 = \frac{39}{5} \\ x_4 = 7 \end{cases} \begin{cases} x_1 = -1 + x_2 - 4x_3 + x_4 \\ 5x_2 = 1 + 11x_3 - 4x_4 \\ -\frac{19}{5}x_3 = \frac{39}{5} - \frac{77}{5} \\ x_4 = 7 \end{cases} \begin{cases} x_1 = -1 + x_2 - 4x_3 + x_4 \\ 5x_2 = 1 + 22 - 28 \\ x_3 = 2 \\ x_4 = 7 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_1 = -1 - 1 - 8 + 7 \\ x_2 = -1 \\ x_3 = 2 \\ x_4 = 7 \end{cases} \begin{cases} x_1 = -3 \\ x_2 = -1 \\ x_3 = 2 \\ x_4 = 7 \end{cases}$$

Пример: Общее решение СЛОУ

Итак, допустим, что система линейных алгебраических уравнений после завершения прямого хода метода Гаусса приняла вид $\begin{cases} x_1 + x_2 - 2x_3 - x_4 + x_5 + 2x_6 = 6 \\ x_4 + 7x_5 + x_6 = 1 \\ x_5 + x_6 = 3 \end{cases}$ и ни одно уравнение не свелось к $\lambda = 0$ (в этом случае мы бы сделали вывод о несовместности системы). Возникает логичный вопрос: «Что делать дальше»?

Выпишем неизвестные переменные, которые стоят на первом месте всех уравнений полученной системы: $\begin{cases} \boxed{x_1} + x_2 - 2x_3 - x_4 + x_5 + 2x_6 = 6 \\ \boxed{x_4} + 7x_5 + x_6 = 1 \\ \boxed{x_5} + x_6 = 3 \end{cases}$

В нашем примере это x_1, x_4, x_5 . В левых частях уравнений системы оставляем только те слагаемые, которые содержат выписанные неизвестные переменные x_1, x_4, x_5, остальные слагаемые переносим в правую часть уравнений с противоположным знаком: $\begin{cases} x_1 - x_4 + x_5 = 6 - x_2 + 2x_3 - 2x_6 \\ x_4 + 7x_5 = 1 - x_6 \\ x_5 = 3 - x_6 \end{cases}$

Придадим неизвестным переменным, которые находятся в правых частях уравнений, произвольные значения $x_2 = C_1, x_3 = C_2, x_6 = C_3$, где C_1, C_2, C_3 - произвольные числа: $\begin{cases} x_1 - x_4 + x_5 = 6 - C_1 + 2C_2 - 2C_3 \\ x_4 + 7x_5 = 1 - C_3 \\ x_5 = 3 - C_3 \end{cases}$

$$\begin{cases} x_1 = 6 - C_1 + 2C_2 - 2C_3 + 6C_3 - 20 - 3 + C_3 = -17 - C_1 + 2C_2 + 5C_3 \\ x_4 = 1 - C_3 - 7(3 - C_3) = 1 - C_3 - 21 + 7C_3 = 6C_3 - 20 \\ x_5 = 3 - C_3 \end{cases}$$

2. Задание:

1. Ознакомиться с вышеизложенным материалом и составить конспект.

2. С помощью составленного конспекта, выполнить задания:

Найдите решение неоднородной системы уравнений методом Гаусса и общее решение системы:

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 + 3x_4 = 0 \\ x_1 + 2x_2 + 2x_3 - x_4 = 3 \\ 3x_1 + 6x_2 + 5x_4 = 3 \\ 6x_1 + 8x_2 - x_3 + 8x_4 = 3 \end{cases}$$

Самостоятельная работа №5

Подготовить доклад по теме: "Системы координат".

1. Методические указания:

Цели и задачи, учащиеся формулируют самостоятельно, либо благодаря наводящим вопросам преподавателя.

2. Задание:

С помощью интернет - ресурсов или библиотечного фонда подготовить доклад на тему: "Системы координат ".

Самостоятельная работа №6

Ответить на вопросы по теме: "Координаты в пространстве".

1. Методические указания:

Цели и задачи, учащиеся формулируют самостоятельно, либо благодаря наводящим вопросам преподавателя.

2. Задание:

По конспекту проведенной лекции ответить на вопросы:

1) Опишите прямоугольную систему координат на плоскости и все ее компоненты.

2) Как определяются координаты произвольной точки плоскости?

3) Напишите формулу для нахождения расстояния между двумя точками на плоскости.

4) Как найти координаты точки, делящей в заданном отношении отрезок?

5) Напишите формулы координат середины отрезка.

6) Напишите формулу, по которой вычисляется площадь треугольника, если известны координаты его вершин.

7) Опишите прямоугольную систему координат в пространстве и все ее компоненты.

8) Как определить координаты точки в пространстве?

9) Запишите формулу для нахождения расстояния между двумя точками в пространстве.

10) Запишите формулы для нахождения координат точки, делящей отрезок в данном отношении для трехмерной системы координат.

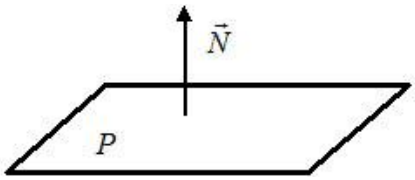
Самостоятельная работа №7

Составить конспект по теме: "Уравнение плоскости в пространстве".

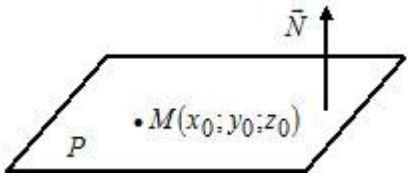
1. Методические указания:

Цели и задачи, учащиеся формулируют самостоятельно, либо благодаря наводящим вопросам преподавателя.

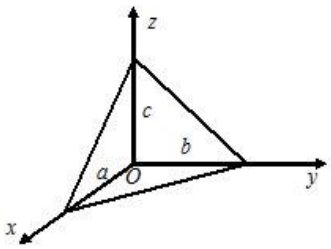
Существуют такие формы записи уравнения плоскости:



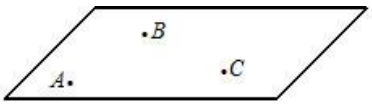
1) $Ax + By + Cz + D = 0$- общее уравнение плоскости P, где $\overline{N} = (A, B, C)$ - нормальный вектор плоскостиP.



2) $A(x - x_0) + B(y - y_0) + C(z - z_0) = 0$ - уравнение плоскости P,которая проходит через точку $M_0(x_0, y_0, z_0)$ перпендикулярно вектору $\overline{N} = (A, B, C)$. Вектор $\overline{N}$ называется нормальным вектором плоскости.



3) $\frac{x}{a} = \frac{y}{b} = \frac{z}{c}$ - уравнение плоскости в отрезках на осях, где a, b, c - величины отрезков, которые плоскость отсекает на осях координат.



4) $\begin{vmatrix} x - x_1 & y - y_1 & z - z_1 \\ x_2 - x_1 & y_2 - y_1 & z_2 - z_1 \\ x_3 - x_1 & y_3 - y_1 & z_3 - z_1 \end{vmatrix} = 0$ - уравнение плоскости, которая проходит через три точки $A(x_1, y_1, z_1), B(x_2, y_2, z_2), C(x_3, y_3, z_3)$.

2. Задание:

1. Ознакомиться с вышеизложенным материалом и составить конспект.

2. С помощью составленного конспекта, выполнить задания:

1) Заданы плоскость P: $-2x + y - z + 1 = 0$ и точка $M(1,1,1)$. Написать уравнение плоскости $P^/$ проходящей через точку M параллельно плоскости P и вычислить расстояние $\rho(P, P^/)$.

2) Написать уравнение плоскости $P^/$, проходящей через заданные точки $M_1(1,2,0)$,$M_2(2,1,1)$ перпендикулярно заданной плоскости P: $-x + y - 1 = 0$.

3) Написать уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки $M_1(1,2,0)$, $M_2(2,1,1)$, $M_3(3,0,1)$.

Самостоятельная работа №8

Подготовить презентацию по теме: "Поверхности второго порядка".

1. Методические указания:

Цели и задачи, учащиеся формулируют самостоятельно, либо благодаря наводящим вопросам преподавателя.

2. Задание:

Подготовить презентацию на тему: "Поверхности второго порядка".

1. Ознакомиться с требованиями к оформлению и представлению презентации.

2. Изучить общий вид уравнений второго порядка и линии, которые им соответствуют.

3. Привести по одному примеру каждой линий второго порядка .

Самостоятельная работа №9

Подготовить презентацию по теме: "Способы задания функций".

1. Методические указания:

Цели и задачи, учащиеся формулируют самостоятельно, либо благодаря наводящим вопросам преподавателя.

2. Задание:

Подготовить презентацию на тему: "Способы задания функций ".

1. Ознакомиться с требованиями к оформлению и представлению презентации.

2. Изучить все способы задания функций и привести примеры.

3. Сделать вывод каким(и) способом(и) построение графика функции будет более точным.

Самостоятельная работа №10

Составить конспект по теме: "Числовые последовательности и их пределы".

1. Методические указания:

Цели и задачи, учащиеся формулируют самостоятельно, либо благодаря наводящим вопросам преподавателя.

Числовой последовательностью называется бесконечное множество чисел $x_1, x_2, \dots, x_n$, следующих одно за другим в определенном порядке и построенных по определенному закону, с помощью которого x_n задается как функция целочисленного аргумента n,то есть$x_n = f(n)$.

Число a называется пределом последовательности$\{x_n\}$, если для любого числа ε существует такой номер $n_0 = n_0(\varepsilon)$, что при $n > n_0$выполняетсянеравенство$|x_n - a| < \varepsilon$.

Если число a – это предел последовательности $\{x_n\}$, то это обозначают как $\lim\limits_{n\to\infty} x_n = a$.

Теоремы числовых последовательностей

1. Числовая последовательность не может иметь более одного предела. Последовательность, имеющая предел, называется сходящейся. В противном случае числовая последовательность называется расходящейся.

2. Предел суммы/разности двух последовательностей равен сумме/разности пределов от каждой из них, если последние существуют:

$$\lim_{n\to\infty}(x_n \pm y_n) = \lim_{n\to\infty} x_n \pm \lim_{n\to\infty} y_n$$

3. Предел произведения двух последовательностей равен произведению пределов от каждой из них, если пределы сомножителей существуют:

$$\lim_{n\to\infty}(x_n \cdot y_n) = \lim_{n\to\infty} x_n \cdot \lim_{n\to\infty} y_n$$

4. Предел отношения двух последовательностей равен отношению пределов от каждой из них, если эти пределы существуют и предел знаменателя не равен нулю:

$$\lim_{n\to\infty}\left(\frac{x_n}{y_n}\right) = \frac{\lim\limits_{n\to\infty} x_n}{\lim\limits_{n\to\infty} y_n}, \lim_{n\to\infty} y_n \neq 0.$$

Примеры:

$$\lim_{n\to\infty}\left(2-\frac{4}{n^2}\right)=\left(2-\frac{4}{\infty}\right)=2-0=2.$$

$$\lim_{n\to\infty}\frac{1+4x-n^2}{4n^2+n+1}=\left(\frac{\infty}{\infty}\right)=\lim_{n\to\infty}\frac{\frac{1}{n^2}+\frac{4n}{n^2}-\frac{n^2}{n^2}}{\frac{4n^2}{n^2}+\frac{n}{n^2}+\frac{1}{n^2}}=\lim_{n\to\infty}\frac{\frac{1}{n^2}+\frac{4}{n}-1}{4+\frac{1}{n}+\frac{1}{n^2}}=\frac{\frac{1}{\infty^2}+\frac{4}{\infty}-1}{4+\frac{1}{\infty}+\frac{1}{\infty^2}}=-\frac{1}{4}.$$

$$\lim_{n\to\infty}\frac{n^2\left(\sqrt{n^3+1}-\sqrt{n^3-1}\right)}{\sqrt{4n+1}}=\left(\frac{\infty}{\infty}\right)$$

$$=\lim_{n\to\infty}\frac{n^2\left(\sqrt{n^3+1}-\sqrt{n^3-1}\right)\left(\sqrt{n^3+1}+\sqrt{n^3-1}\right)}{\sqrt{4n+1}\left(\sqrt{n^3+1}+\sqrt{n^3-1}\right)}=$$

$$=\lim_{n\to\infty}\frac{n^2\left(\left(\sqrt{n^3+1}\right)^2-\left(\sqrt{n^3-1}\right)^2\right)}{\sqrt{(4n+1)(n^3+1)}+\sqrt{(4n+1)(n^3-1)}}$$

$$=\lim_{n\to\infty}\frac{n^2(n^3+1-n^3+1)}{\sqrt{4n^4+4n+n^3+1}+\sqrt{4n^4-4n+n^3-1}}=$$

$$=\lim_{n\to\infty}\frac{2n^2}{2n^2+2n^2}=\lim_{n\to\infty}\frac{2n^2}{4n^2}=\frac{1}{2}=0{,}5.$$

2. Задание:

1. Ознакомиться с вышеизложенным материалом и составить конспект.

2. С помощью составленного конспекта, выполнить задания:

1) $\lim\limits_{n\to\infty}\frac{6n^3+2n^2+50}{2n^3-12n^2-3n}$ 2) $\lim\limits_{n\to\infty}\frac{3n^4-2}{\sqrt{9n^8+2n-11}}$ 3) $\lim\limits_{n\to\infty}\frac{5n^3-n^2+10}{10n^3+2n^2-13n}$

4) $\lim\limits_{n\to\infty}\frac{3n^2+\sqrt{4n}}{n\left(\sqrt{2+4n^2}+2\right)}$ 5) $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\sqrt{n+\sqrt{n}}-\sqrt{n}\right)$.

Самостоятельная работа №11

Решить примеры по теме: "Первый и второй замечательные пределы".

1. Методические указания:

Цели и задачи, учащиеся формулируют самостоятельно, либо благодаря наводящим вопросам преподавателя.

Первый замечательный предел применим к неопределенности вида $\frac{0}{0}$:

$$\lim_{\alpha\to 0}\frac{\sin\alpha}{\alpha}=1 \text{ или } \lim_{\alpha\to 0}\frac{\alpha}{\sin\alpha}=1.$$

Второй замечательный предел применим к неопределенности вида 1^{∞}: $\lim\limits_{\alpha\to\infty}\left(1+\frac{1}{\alpha}\right)^{\alpha}=e$ или $\lim\limits_{\alpha\to 0}(1+\alpha)^{\frac{1}{\alpha}}=e$.

2. Задание:

По конспекту проведенной лекции найти следующие пределы:

1) $\lim\limits_{x\to 0}\frac{\sin 3x}{3x}$ 2) $\lim\limits_{x\to 0}\frac{\frac{5x}{3}}{\sin\frac{5x}{3}}$ 3) $\lim\limits_{x\to 0}\frac{\sin(arctg\,x)}{arctg\,x}$ 4) $\lim\limits_{x\to 0}\frac{x^3-5x^2+x}{\sin(x^3-5x^2+x)}$

5) $\lim\limits_{x\to 0}\frac{\sin(x^3-3x+5)}{x^3-3x+5}$ 6) $\lim\limits_{x\to 0}\frac{\sin 7x}{3x}$ 7) $\lim\limits_{x\to 0}\frac{5x^2}{\sin^2\frac{x}{2}}$ 8) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(1+\frac{1}{3x}\right)^{4x}$

9) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\frac{x-2}{x+1}\right)^{2x+3}$ 10) $\lim\limits_{x\to 0}(1+tgx)^{\frac{1}{2x}}$.

Самостоятельная работа №12

Подготовить доклад по теме: "Применение производной".

1. Методические указания:

Цели и задачи, учащиеся формулируют самостоятельно, либо благодаря наводящим вопросам преподавателя.

2. Задание:

С помощью интернет - ресурсов или библиотечного фонда подготовить доклад на тему: "Применение производной".

Самостоятельная работа №13

Подготовить доклад по теме: "Производные сложных и неявных функций".

1. Методические указания:

Цели и задачи, учащиеся формулируют самостоятельно, либо благодаря наводящим вопросам преподавателя.

2. Задание:

С помощью интернет - ресурсов или библиотечного фонда подготовить доклад на тему: "Производные сложных и неявных функций ".

Самостоятельная работа №14

Составить конспект по теме: "Формула Тейлора".

1. Методические указания:

Цели и задачи, учащиеся формулируют самостоятельно, либо благодаря наводящим вопросам преподавателя.

Рассмотрим многочлен n-й степени: $P(x) = a_0 + a_1x + a_2x^2 + \ldots + a_nx^n$.

Его можно представить в виде суммы степеней x, взятых с некоторыми коэффициентами. Продифференцируем его n раз по переменной x, а затем найдем значения многочлена и его производных в точке $x = 0$:

$$P(x) = a_0 + a_1x + a_2x^2 + \ldots + a_nx^n \Rightarrow P(0) = a_0 \Rightarrow a_0 = P(0)$$

$$P^{/}(x) = a_1 + 2a_2x + \ldots + na_nx^{n-1} \Rightarrow P^{/}(0) = a_1 \Rightarrow a_1 = \frac{P^{/}(0)}{1!}$$

$$P^{//}(x) = 2a_2 + \ldots + n(n-1)a_nx^{n-2} \Rightarrow P^{//}(0) = 2 \cdot 1 \cdot a_2 \Rightarrow a_2 = \frac{P^{//}(0)}{2!}$$

$$\ldots$$

$$P^{(n)}(x) = n(n-1)(n-2) \cdot \ldots \cdot 2 \cdot 1 \cdot a_n \Rightarrow$$

$$\Rightarrow P^{(n)}(0) = n(n-1)(n-2) \cdot \ldots \cdot 2 \cdot 1 \cdot a_n \Rightarrow a_n = \frac{P^{(n)}(0)}{n!}$$

Таким образом, получаем, что:

$$P(x) = P(0) + \frac{P^{/}(0)}{1!}x + \frac{P^{//}(0)}{2!}x^2 + \frac{P^{///}(0)}{3!}x^3 + \ldots + \frac{P^{(n)}(0)}{n!}x^n$$

Полученное выражение называется формулой Маклоренадля многочлена $P(x)$ степени n.

Рассуждая аналогично, можно разложить многочлен $P(x)$ по степеням разности$(x - a)$, где a- любое число. В этом случае будем иметь:

$$P(x) = P(a) + \frac{P^{/}(a)}{1!}(x-a) + \frac{P^{//}(a)}{2!}(x-a)^2 + \ldots + \frac{P^{(n)}(a)}{n!}(x-a)^n$$

Это выражение называется формулой Тейлора для многочлена $P(x)$ в окрестности точки a.

Пример: Разложить в ряд Тейлора функцию$y(x) = x^2 + 4x - 1$в точке $x_0 = 2$.

Найдем производные:

$$y(2) = 2^2 + 4 \cdot 2 - 1 = 11$$

$$y^/(x) = (x^2 + 4x - 1)^/ = 2x + 4, y^/(2) = 2 \cdot 2 + 4 = 8$$

$$y^{//}(x) = (2x + 4)^/ = 2, y^{//}(2) = 2$$

$$y^{///}(x) = (2)^/ = 0, y^{///}(2) = 0$$

Итак,$y^{(n)}(x) = 0, y^{(n)}(2) = 0, n \geq 3$.

Таким образом,

$$y(x) = 11 + \frac{8}{1!}(x-2) + \frac{2}{2!}(x-2)^2 + \frac{0}{3!}(x-2)^3 + 0 + \ldots =$$

$$= 11 + 8(x-2) + (x-2)^2$$

Ответ: $y(x) = 11 + 8(x-2) + (x-2)^2$.

Для произвольной функции $y = f(x)$, не являющейся многочленом, формула Тейлора в окрестности некоторой точки aпринимает вид:

$$f(x) = f(a) + \frac{f^/(a)}{1!}(x-a) + \frac{f^{//}(a)}{2!}(x-a)^2 + \ldots + \frac{f^{(n)}(a)}{n!}(x-a)^n$$

$$+ +0((x-a)^n)$$

Последнее слагаемое $0((x-a)^n)$ называется остаточным членом в форме Пеано.

2. Задание:

1. Ознакомиться с вышеизложенным материалом и составить конспект.

2. С помощью составленного конспекта, выполнить задание:

Разложить в ряд Тейлора функцию $y(x) = x^3 - 5x^2 + 20$ в точке $x_0 = 3$.

Самостоятельная работа №15

Подготовить доклад по теме: "Применение неопределенных интегралов".

1. Методические указания:

Цели и задачи, учащиеся формулируют самостоятельно, либо благодаря наводящим вопросам преподавателя.

2. Задание:

С помощью интернет - ресурсов или библиотечного фонда подготовить доклад на тему: "Применение неопределенных интегралов ".

Самостоятельная работа №16

Подготовить доклад по теме: "Применение определенных интегралов".

1. Методические указания:

Цели и задачи, учащиеся формулируют самостоятельно, либо благодаря наводящим вопросам преподавателя.

2. Задание:

С помощью интернет - ресурсов или библиотечного фонда подготовить доклад на тему: "Применение определенных интегралов ".

Самостоятельная работа №17

Решить примеры по теме: "Вычисление определенных интегралов".

1. Методические указания:

Цели и задачи, учащиеся формулируют самостоятельно, либо благодаря наводящим вопросам преподавателя.

Таблица неопределенных интегралов

Функция $y = f(x)$	Первообразная $y = f(x)$
$\int 1dx$	$x + C$
$\int x^{\alpha}\, dx,$ где $\alpha \in N, \alpha \neq -1, (\alpha -$ число$)$	$\frac{x^{\alpha+1}}{\alpha+1} + C$
$\int \frac{1}{x}dx$	$ln\, x + C$
$\int e^{x}dx$	$e^{x} + C$
$\int \sin xdx$	$-cos\, x + C$
$\int \cos xdx$	$sin\, x + C$

$\int \frac{1}{sin^2 x} dx$	$-ctgx + C$
$\int \frac{1}{cos^2 x} dx$	$tgx + C$
$\int (kx+b)^p \, dx,$ где $p \neq -1, k \neq 0, (p, k -$ числа$)$	$\frac{(kx+b)^{p+1}}{k(p+1)} + C$
$\int \frac{1}{(kx+b)} dx,$ где $k \neq 0$, $(k -$ число$)$	$\frac{1}{k} ln(kx+b) + C$
$\int e^{kx+b} \, dx,$ где $k \neq 0$, $(k -$ число$)$	$\frac{1}{k} e^{kx+b} + C$
$\int \sin(kx+b) dx$ где $k \neq 0$, $(k -$ число$)$	$-\frac{1}{k} cos(kx+b) + C$
$\int \cos(kx+b) dx$ где $k \neq 0$, $(k -$ число$)$	$\frac{1}{k} sin(kx+b) + C$
$\int \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} dx$	$arcsinx + C$
$\int \frac{1}{1+x^2} dx$	$arctgx + C$
$\int a^x dx$,где $(a -$ число$)$	$\frac{a^x}{lna} + C$
$\int \mathrm{ch} x dx$	$\mathrm{sh}\, x + C$
$\int \mathrm{sh} x dx$	$\mathrm{ch}\, x + C$
$\int \frac{1}{\mathrm{ch}^2 x} dx$	$\mathrm{th}\, x + C$
$\int \frac{1}{\mathrm{sh}^2 x} dx$	$-\mathrm{cth}\, x + C$
$\int tgx dx$	$-ln\lvert cosx \rvert + C$
$\int ctg\, x dx$	$ln\lvert sinx \rvert + C$
$\int \frac{1}{x^2 + a^2} dx,$ где$(a -$ число$)$	$\frac{1}{a} arctg \frac{x}{a} + C$

$\int \frac{1}{x^2 - a^2} dx$, где($a$ – число)	$\frac{1}{2a} ln \left\lvert \frac{x-a}{x+a} \right\rvert + C$
$\int \frac{x}{x^2 \pm a^2} dx$, где($a$ – число)	$\frac{1}{2} ln\lvert x^2 \pm a^2 \rvert + C$
$\int \frac{1}{\sqrt{x^2 \pm a^2}} dx$, где($a$ – число)	$ln \left\lvert x + \sqrt{x^2 \pm a^2} \right\rvert + C$
$\int \frac{1}{\sqrt{a^2 \pm x^2}} dx$, где($a$ – число)	$arcsin \frac{x}{a} + C$
$\int \frac{x}{\sqrt{x^2 \pm a^2}} dx$, где($a$ – число)	$\sqrt{x^2 \pm a^2} + C$
$\int \frac{x}{\sqrt{a^2 \pm x^2}} dx$, где($a$ – число)	$-\sqrt{a^2 \pm x^2} + C$
$\int \sqrt{a^2 - x^2}\, dx$, где($a$ – число)	$\frac{x}{2}\sqrt{a^2 - x^2} + \frac{a^2}{2} arcsin \frac{x}{a} + C$
$\int \sqrt{x^2 \pm a^2}\, dx$, где($a$ – число)	$\frac{x}{2}\sqrt{x^2 \pm a^2} + \frac{a^2}{2} \ln \left\lvert x + \sqrt{x^2 \pm a^2} \right\rvert + C$

2. Задание:

По конспекту проведенной лекции вычислить определенные интегралы:

1)$\int_1^9 \frac{1}{\sqrt{x}} dx$ 2)$\int_0^{\pi/2} \sin x\, dx$ 3) $\int_{-2}^0 x^5 - 3x^2 dx$4)$\int_1^4 \frac{1}{\sqrt{x}} dx$ 5)$\int_0^{3\pi/2} \sin x\, dx$ 6) $\int_{-2}^0 2x^4 - 5x\, dx$.

Самостоятельная работа №18

Решить примеры по теме: "Задача Коши".

1. Методические указания:

Цели и задачи, учащиеся формулируют самостоятельно, либо благодаря наводящим вопросам преподавателя.

2. Задание:

По конспекту проведенной лекции решить задачу Коши для следующих дифференциальных уравнений:

1) $y^{/} = 3e^{3x}, y(0) = 0$ 2) $y^{/} = \frac{2}{x^2+4}, y(2) = \pi$ 3)$y^{/} = \frac{1}{x^2+1}, y(0) = 0$ 4) $y^{/} = e^{-x} + x, y(0) = 05)$ $y^{/} = 4y, y(0) = 16)$ $2xdx = y^2dy, y(1) = 07)$ $y^{/} = \frac{1+y^2}{1+x^2}, y(0) = 18)$ $\frac{dy}{dx} = \frac{\sqrt{1+y^2}}{ysin^2x}, y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 19)$ $\cos x - y^{/} = 0, y(0) = 110)$ $y^{///} = 24x,$ $y(0) = 1, y^{/}(0) = 0, y^{//}(0) = 0.$

Самостоятельная работа №19

Написать реферат по теме: "Уравнения Бернулли".

1. Методические указания:

Цели и задачи, учащиеся формулируют самостоятельно, либо благодаря наводящим вопросам преподавателя.

2. Задание:

С помощью интернет - ресурсов или библиотечного фонда написать реферат на тему: "Уравнения Бернулли". Примерное содержание реферата: биография Бернулли, вывод уравнения Бернулли, смысл уравнения Бернулли, выводы, литература).

Самостоятельная работа №20

Составить конспект по теме: "Уравнения, допускающие понижение порядка".

1. Методические указания:

Цели и задачи, учащиеся формулируют самостоятельно, либо благодаря наводящим вопросам преподавателя.

Уравнения вида $\frac{d^ny}{dx^n} = f(x)$ решается с помощью n-кратного последовательного интегрирования исходного уравнения.

Пример: Найти общее решение уравнения: $y^{IV} = \cos x$

Чтобы получить общее решение уравнения проинтегрируем его 4 раза по формулам $\int \cos x\, dx = sin\, x + C$, $\int \sin x\, dx = -cos\, x + C$, $\int 1\ dx = x + C$, $\int x^{\alpha}\, dx = \frac{x^{\alpha+1}}{\alpha+1} + C$из «Таблицы неопределенных интегралов»:

$$y^{///} = \int \cos x\, dx = sin\, x + C_1$$

$$y^{//} = \int (sin\, x + C_1)\, dx = -\cos x + C_1 x + C_2$$

$$y^{/} = \int (-\cos x + C_1 x + C_2)\, dx = -\, sin\, x + C_1 \frac{x^2}{2} + C_2 x + C_3 =$$

$$= -\, sin\, x + \frac{C_1}{2} x^2 + C_2 x + C_3$$

$$y = \int \left(-\, sin\, x + \frac{C_1}{2} x^2 + C_2 x + C_3\right) dx =$$

$$= -(-cos\, x) + \frac{C_1}{2} \cdot \frac{x^3}{3} + C_2 \frac{x^2}{2} + C_3 x + C_4 = \cos x + \frac{C_1}{6} x^3 + \frac{C_2}{2} x^2 + C_3 x + C_4$$

Поскольку C_1 и C_2 - произвольные постоянные, вместо $\frac{C_1}{6} x^3 + \frac{C_2}{2} x^2$ можно писать просто $C_1 x^3 + C_2 x^2$, и форма общего решения упрощается:

$y = \cos x + C_1 x^3 + C_2 x^2 + C_3 x + C_4$.

Уравнения вида $y^n + h_1 y^{n-1} + h_2 y^{n-2} + \cdots + h_{n-1} y^{/} + h_n y = 0$, где $h_1, h_2 \ldots h_n$ - постоянные числа, называются линейными однородными уравнениями с постоянными коэффициентами.

Для нахождения общего решения надо решить характеристическое уравнение: $\lambda^n + h_1 \lambda^{n-1} + h_2 \lambda^{n-2} + \cdots + h_{n-1} \lambda + h_n = 0$.

1) Если корни уравнения различны, то общее решение имеет вид:

$$y = C_1 e^{\lambda_1 x} + C_2 e^{\lambda_2 x} + \cdots + C_n e^{\lambda_n x}$$

Пример: Найти общее решение уравнения: $y^{//} - 2y^{/} - 3y = 0$.

Решаем характеристическое уравнение ($y^{/} = \lambda$):

$$\lambda^2 - 2\lambda - 3 = 0$$

$$a = 1, b = -2, c = -3$$

$$D = b^2 - 4ac = (-2)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-3) = 4 + 12 = 16$$

$$\lambda_1 = \frac{-b + \sqrt{D}}{2a} = \frac{-(-2) + \sqrt{16}}{2 \cdot 1} = \frac{2 + 4}{2} = \frac{6}{2} = 3$$

$$\lambda_2 = \frac{-b - \sqrt{D}}{2a} = \frac{-(-2) - \sqrt{16}}{2 \cdot 1} = \frac{2 - 4}{2} = -\frac{2}{2} = -1$$

Подставим корни уравнения в формулу $y = C_1 e^{\lambda_1 x} + C_2 e^{\lambda_2 x} + \cdots + C_n e^{\lambda_n x}$ и получим общее решение: $y = C_1 e^{-1 \cdot x} + C_2 e^{3 \cdot x} = C_1 e^{-x} + C_2 e^{3x}$.

2) Если уравнение имеет совпавшие корни $\lambda_1 = \lambda_2 = \cdots \lambda_k = \omega$, то эта группа корней имеет общее решение: $y = (C_1 + C_2 x + \cdots + C_k x^{k-1}) e^{\omega x}$

Пример: Найти общее решение уравнения: $y^{//} - 6y^{/} + 9y = 0$.

Решаем характеристическое уравнение ($y^{/} = \lambda$):

$$\lambda^2 - 6\lambda + 9 = 0$$

$$a = 1, b = -6, c = 9$$

$$D = b^2 - 4ac = (-6)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 9 = 36 - 36 = 0$$

$$\lambda_{1,2} = \frac{-b + \sqrt{D}}{2a} = \frac{-(-6) \pm \sqrt{0}}{2 \cdot 1} = \frac{6}{2} = 3$$

Подставим корни уравнения в формулу $y = (C_1 + C_2 x + \cdots + C_k x^{k-1}) e^{\omega x}$ и получим общее решение: $y = (C_1 + C_2 x) e^{3x}$

3) Если характеристическое можно привести к виду: $(\lambda - \alpha)^2 + \beta^2 = 0$, то общее решение имеет вид: $y = e^{\alpha x}(C_1 \cos(\beta x) + C_2 \sin(\beta x))$

Пример: Найти общее решение уравнения: $y^{//} - 4y^{/} + 13y = 0$.

Решаем характеристическое уравнение ($y^{/} = \lambda$):

$$\lambda^2 - 4\lambda + 13 = 0$$

$$a = 1, b = -4, c = 13$$

$D = b^2 - 4ac = (-4)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 13 = 16 - 52 < 0$ - корней нет.

Т.к. с помощью дискриминанта не получилось решить данное уравнение, выделим полный квадрат разности и воспользуемся формулой:

$$(\mathrm{a} - \mathrm{b})^2 = \mathrm{a}^2 - 2\mathrm{ab} + \mathrm{b}^2$$

$$\lambda^2 - 2 \cdot 2 \cdot \lambda + 2^2 - 2^2 + 13 = 0$$

$$(\lambda - 2)^2 - 2^2 + 13 = 0$$

$$(\lambda - 2)^2 - 4 + 13 = 0$$

$$(\lambda - 2)^2 + 9 = 0$$

$$(\lambda - 2)^2 + 3^2 = 0$$

Таким образом,$\alpha = 2,\ \beta = 3$.

Подставим корни уравнения в формулу $y = e^{\alpha x}(C_1 \cos(\beta x) + C_2 \sin(\beta x))$ и получим общее решение: $y = e^{2x}(C_1 \cos(3x) + C_2 \sin(3x))$.

4) Если характеристическое можно привести к виду: $[(\lambda - \alpha)^2 + \beta^2]^k = 0$, то общее решение имеет вид:

$y = e^{\alpha x}[(C_1 + C_2 x + \cdots + C_k x^{k-1}) \cos(\beta x) + (C_{k+1} + C_{k+2} x + \cdots + C_{2k} x^{\mathrm{k}-1}) \sin(\beta x)]$

2. Задание:

1. Ознакомиться с вышеизложенным материалом и составить конспект.

2. С помощью составленного конспекта, выполнить задания:

1) $y^{//} + 2y^{/} - 15 = 0$ 2) $y^{//} + 4y^{/} = 0$ 3) $y^{///} + 7y^{//} + 12y^{/} = 0$

4) $y^{//} - 8y^{/} + 16y = 0$ 5) $y^{//} + 10y^{/} + 25y = 0$

Самостоятельная работа №21

Ответить на вопросы по теме: "Непрерывность функций".

1. Методические указания:

Цели и задачи учащиеся формулируют самостоятельно, либо благодаря наводящим вопросам преподавателя.

2. Задание:

По конспекту проведенной лекции ответить на вопросы:

1) Сформулируйте определение непрерывности функции в точке.

2) Сформулируйте определение непрерывности функции на бесконечности.

3) Сформулируйте условие (второе определение) непрерывности функции в точке.

4) Может ли функция, непрерывная в точке, не иметь предела в этой точке?

5) Может ли функция, не определенная в некоторой точке, быть непрерывной в этой точке?

6) Дайте определение точки устранимого разрыва и приведите пример функции, имеющей точку устранимого разрыва. Как устранить этот разрыв?

7) Дайте определение точки разрыва II рода и приведите примеры функций, имеющих точки разрыва II рода.

8) Что можно сказать о непрерывности суммы, произведения и частного непрерывных функций?

9) Сформулируйте теорему о непрерывности сложной функции.

10) Может ли функция $f(x)$ быть положительной в точке x_0 и отрицательной во всех остальных точках ее области определения?

Самостоятельная работа №22

Ответить на вопросы по теме: "Дифференциалы функций нескольких переменных".

1. Методические указания:

Цели и задачи учащиеся формулируют самостоятельно, либо благодаря наводящим вопросам преподавателя.

2. Задание:

По конспекту проведенной лекции ответить на вопросы:

1) Как задается функция нескольких переменных?

2) Что называют частной производной?

3) Какие производные называют частными производными второго порядка?

4) Какие производные называют частными производными третьего порядка?

5) По какой формуле находится полный дифференциал функции $z = z(x, y)$?

6) Где применяется дифференциал функции?

7) По какой формуле находится второй дифференциал функции $z = z(x, y)$?

Самостоятельная работа №23

Решить примеры по теме: "Экстремумы функций нескольких переменных".

1. Методические указания:

Цели и задачи, учащиеся формулируют самостоятельно, либо благодаря наводящим вопросам преподавателя.

2. Задание:

По конспекту проведенной лекции найти экстремумы функции:

1): $f(x,y) = x^2 - xy + y^2$ 2) $f(x,y) = 4x^2 - 2xy + 6y^2$.

Самостоятельная работа №24

Решить примеры по теме: "Задача о наибольшем и наименьшем значениях".

1. Методические указания:

Цели и задачи, учащиеся формулируют самостоятельно, либо благодаря наводящим вопросам преподавателя.

2. Задание:

По конспекту проведенной лекции найти наибольшее и наименьшее значение функции:

1) $z = x^2 + y^2$, $x = \cos t, y = 2\sin t$, $-\frac{\pi}{3} \le t \le \frac{\pi}{6}$

2) $z = x^2 + y^2$, $x = 2\cos t, y = \sin t$, $-\frac{\pi}{6} \le t \le \frac{\pi}{3}$.

Самостоятельная работа №25

Подготовить доклад по теме: "Применение комплексных чисел".

1. Методические указания:

Цели и задачи учащиеся формулируют самостоятельно, либо благодаря наводящим вопросам преподавателя.

2. Задание:

С помощью интернет - ресурсов или библиотечного фонда подготовить доклад на тему: "Применение комплексных чисел".

Самостоятельная работа №26

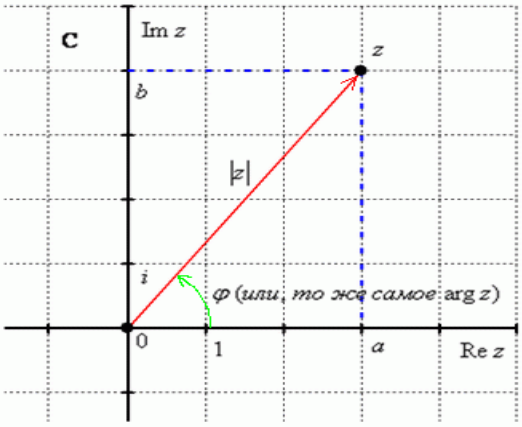
Составить конспект по теме: "Тригонометрическая форма комплексных чисел".

1. Методические указания:

Цели и задачи, учащиеся формулируют самостоятельно, либо благодаря наводящим вопросам преподавателя.

Тригонометрическая форма комплексного числа.

Любое комплексное число (кроме нуля) $z = a + bi$ можно записать в тригонометрической форме:



$z = |z| \cdot (\cos\varphi + i\sin\varphi)$, где $|z|$ – это модуль комплексного числа, а φ – аргумент комплексного числа.

Изобразим на комплексной плоскости число $z = a + bi$. Для определённости и простоты, считаем, что $a > 0$, $b > 0$ (см. рисунок справа).

Модулем комплексного числа z называется расстояние от начала координат до соответствующей точки комплексной плоскости и обозначается $|z|$.

$$|z| = \sqrt{a^2 + b^2}$$

Аргументом комплексного числа z называется угол φ между положительной полуосью действительной оси $Re\, z$ и радиус-вектором, проведенным из начала координат к соответствующей точке и обозначается φ или $\arg z$. Аргумент не определён для единственного числа: $z = 0$.

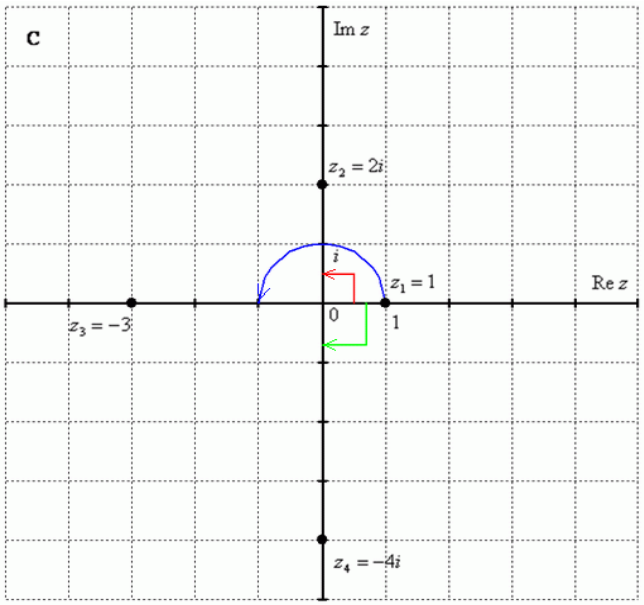
Рассмотрим простейшие примеры, когда комплексные числа располагаются на координатных осях.

Пример: Представить в тригонометрической форме комплексные числа:

$$z_1 = 1, z_2 = 2i, z_3 = -3, z_4 = -4i.$$

$z_1 = 1$. Здесь действительная часть комплексного числа z_1 - $a = 1$, а мнимая часть - $b = 0$. Найдем $|z_1|$ по формуле $|z| = \sqrt{a^2 + b^2}$:

$$z_1 = \sqrt{1^2 + 0^2} = \sqrt{1+0} = \sqrt{1} = 0$$



Чтобы найти угол φ_1 изобразим координаты комплексного числа z_1 на плоскости (см. рисунок справа). Отсюда, $\varphi_1 = 0$, т.е. угол совпадает с осью $Re\ z$.

Подставим полученные данные в формулу $z = |z| \cdot (\cos\varphi + i\sin\varphi)$ и получим тригонометрическую форму комплексные числа z_1:

$z_1 = 1 \cdot (\cos 0 + i\sin 0) = \cos 0 + i\sin 0$. Если бы мы подставили значения тригонометрических функций $\cos 0 = 1$ и $\sin 0 = 0$, то получили бы изначальный вид числа $z_1 = 1$.

В результате, комплексное число z_1 в тригонометрической форме имеет вид: $z_1 = \cos 0 + i\sin 0$. Аналогичным образом представим остальные комплексные числа. Углы в тригонометрической форме записываются не в градусах, а в радианах (таблица тригонометрических функций и углов в радианах приведена ниже).

Таблица значений углов тригонометрических функций

α	0^0	30^0	45^0	60^0	90^0	120^0	135^0	150^0	180^0	210^0	225^0	240^0	270^0	300^0	315^0	330^0	360^0
sin α	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	$-\frac{1}{2}$	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	-1	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	$-\frac{1}{2}$	0
cos α	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	$-\frac{1}{2}$	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	-1	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	$-\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1
tg α	0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	-	$-\sqrt{3}$	-1	$-\frac{\sqrt{3}}{3}$	0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	-	$-\sqrt{3}$	-1	$-\frac{\sqrt{3}}{3}$	0
ctg α	-	$\sqrt{3}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	0	$-\frac{\sqrt{3}}{3}$	-1	$-\sqrt{3}$	-	$\sqrt{3}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	0	$-\frac{\sqrt{3}}{3}$	-1	$-\sqrt{3}$	-
α	**0**	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$	$\frac{2\pi}{3}$	$\frac{3\pi}{4}$	$\frac{5\pi}{6}$	π	$\frac{7\pi}{6}$	$\frac{5\pi}{4}$	$\frac{4\pi}{3}$	$\frac{3\pi}{2}$	$\frac{5\pi}{3}$	$\frac{7\pi}{4}$	$\frac{11\pi}{6}$	2π

$z_2 = 2i$.

$a = 0, b = 2, \Rightarrow z_2 = \sqrt{0^2 + 2^2} = \sqrt{0+4} = \sqrt{4} = 2$. Угол φ_2 на рисунке обозначен красной стрелкой, отсюда $\varphi_2 = \frac{\pi}{2}$, т.е. $z_2 = 2\left(\cos\frac{\pi}{2} + i\sin\frac{\pi}{2}\right)$.

$z_3 = -3.$

$a = -3, b = 0, \Rightarrow z_3 = \sqrt{(-3)^2 + 0^2} = \sqrt{9+0} = \sqrt{9} = 3$. Угол φ_3 на рисунке обозначен синей стрелкой, отсюда $\varphi_3 = \pi$, т.е. $z_3 = 3(\cos\pi + i\sin\pi)$.

$z_4 = -4i.$

$a = 0, b = -4, \Rightarrow z_4 = \sqrt{0^2 + (-4)^2} = \sqrt{0+16} = \sqrt{16} = 4$. Угол φ_4 на рисунке обозначен зеленой стрелкой. Если угол больше 180^0, то его записывают со знаком минус и противоположной ориентацией угла: $\varphi_4 = -\frac{\pi}{2}$(минус 90^0), т.е. $z_4 = 4\left(\cos\left(-\frac{\pi}{2}\right) + i\sin\left(-\frac{\pi}{2}\right)\right)$.

Чтобы определить угол, который не совпадает с осями $Re\, z$ и $Im\, z$, рассмотрим три варианта формул, зависящих от четверти, в которой располагается угол:

1) Если $a > 0$ (1-я и 4-я координатные четверти), то аргумент нужно находить по формуле: $\varphi = \arg z = arctg\frac{b}{a}$.

2) Если $a < 0$, $b > 0$ (2-я координатная четверть), то аргумент нужно находить по формуле $\varphi = \arg z = \pi + arctg\frac{b}{a}$.

3) Если $a < 0$, $b < 0$ (3-я координатная четверть), то аргумент нужно находить по формуле $\varphi = \arg z = -\pi + arctg\frac{b}{a}$.

Пример: Представить в тригонометрической форме комплексные числа:

$$z_1 = -2 + 4i, z_2 = 1 - \sqrt{3}i.$$

Представим в тригонометрической форме число $z_1 = -2 + 4i$. Найдем его модуль и аргумент.

$a = -2, b = 4, \Rightarrow |z_1| = \sqrt{(-2)^2 + 4^2} = \sqrt{4+16} = \sqrt{20} = \sqrt{4\cdot 5} = 2\sqrt{5}$

Поскольку $a < 0$, $b > 0$ (случай 2), то аргумент находим по формуле: $\varphi_1 = \pi + arctg\frac{b}{a} = \pi + arctg\frac{4}{-2} = \pi + arctg(-2) = \pi - arctg2.$

Подставим полученные данные в формулу $z = |z|\cdot(\cos\varphi + i\sin\varphi)$, и получим: $z_1 = 2\sqrt{5}(\cos(\pi - arctg\ 2) + i\sin(\pi - arctg\ 2))$

Представим в тригонометрической форме число $z_2 = 1 - \sqrt{3}i$. Найдем его модуль и аргумент.

$$a = 1, b = -\sqrt{3}, \Rightarrow |z_2| = \sqrt{1^2 + \left(-\sqrt{3}\right)^2} = \sqrt{1+3} = \sqrt{4} = 2$$

Поскольку $a > 0$ (случай 1), то аргумент находим по формуле:

$$\varphi_2 = arctg\frac{b}{a} = arctg\frac{-\sqrt{3}}{1} = arctg\left(-\sqrt{3}\right) = -arctg\sqrt{3} = -\frac{\pi}{3}.$$

Чтобы найти значение $arctg\sqrt{3}$, мы воспользовались таблицей значений тригонометрических функций приведенной выше.

Подставим полученные данные в формулу $z = |z| \cdot (\cos\varphi + i\sin\varphi)$, и получим: $z_2 = 2\left(\cos\left(-\frac{\pi}{3}\right) + i\sin\left(-\frac{\pi}{3}\right)\right)$.

2. Задание:

1. Ознакомиться с вышеизложенным материалом и составить конспект.

2. Спомощью составленного конспектапредставьте следующие комплексные числа в тригонометрической форме: 1) $z = 5 + 5i$ 2) $z = -7 - 7i$ 3) $z = 9 - 9i$ 4) $z = 1 + i\sqrt{3}$ 5) $z = -1 - i\sqrt{3}$ 6) $z = -1$ 7) $z = i$ 8) $z = -i$ 9) $z = 3$ 10) $z = -4i$ 11) $z = 1 - \frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{i}{\sqrt{2}}$ 12) $z = 1 + \frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{i}{\sqrt{2}}$.

Самостоятельная работа №27

Решить примеры по теме: "Действия с комплексными числами".

1. Методические указания:

Цели и задачи, учащиеся формулируют самостоятельно, либо благодаря наводящим вопросам преподавателя.

2. Задание:

По конспекту проведенной лекции решить задания:

1. Для комплексных чисел $z_1 = 2 - 6i$; $z_2 = -1 + i$, вычислить: а) $3z_1 + z_2$ б) $z_1 \cdot z_2$.

2. Для комплексных чисел $z_1 = 2 - 6i$; $z_2 = -1 + i$, вычислить: а) $6z_1 - 2z_2$ б) $\frac{z_1}{z_2}$.

Самостоятельная работа №28

Решить примеры по теме: "Операции с комплексными числами в тригонометрической форме".

1. Методические указания:

Цели и задачи, учащиеся формулируют самостоятельно, либо благодаря наводящим вопросам преподавателя.

2. Задание:

По конспекту проведенной лекции решить задания:

1. Представить в тригонометрической форме числа: $z_1 = -1 - i$; $z_2 = 1 + i$, найти: а) $\frac{z_1}{z_2}$ б) z_1^2.

2. Представить в тригонометрической форме числа: $z_1 = -1 - i$; $z_2 = 1 + i$, найти: а) $z_1 \cdot z_2$ б) z_2^{16}.

Самостоятельная работа №29

Подготовить доклад по теме: "Применение комплексных чисел в расчете физических величин".

1. Методические указания:

Цели и задачи учащиеся формулируют самостоятельно, либо благодаря наводящим вопросам преподавателя.

2. Задание:

С помощью интернет - ресурсов или библиотечного фонда подготовить доклад на тему: "Применение комплексных чисел в расчете физических величин".

Самостоятельная работа №30

Проектная деятельность: С помощью программы Maple и используя комплексные числа рассчитать любую физическую величину на выбор. Результаты предоставить в виде презентации.

1. Методические указания:

Цели и задачи учащиеся формулируют самостоятельно, либо благодаря наводящим вопросам преподавателя.

2. Задание:

1)С помощью программы Maple и используя комплексные числа рассчитать любую физическую величину на выбор.

2) Результаты исследования представить в виде презентации, содержащей вычисления, формулы и выводы.

Самостоятельная работа №31

Подготовить доклад по теме: "Применение числовых рядов".

1. Методические указания:

Цели и задачи учащиеся формулируют самостоятельно, либо благодаря наводящим вопросам преподавателя.

2. Задание:

С помощью интернет - ресурсов или библиотечного фонда подготовить доклад на тему: "Применение числовых рядов".

Самостоятельная работа №32

Решить примеры по теме: "Сумма ряда".

1. Методические указания:

Цели и задачи, учащиеся формулируют самостоятельно, либо благодаря наводящим вопросам преподавателя.

2. Задание:

По конспекту проведенной лекции найти сумму ряда: 1) $\sum_{n=0}^{\infty}\left(\frac{5\cdot 4^n+5^n}{8^n}\right)$.

2) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{2}{(2n+1)(2n+3)}$.

Самостоятельная работа №33

Подготовить доклад по теме: "Применение степенных рядов".

1. Методические указания:

Цели и задачи учащиеся формулируют самостоятельно, либо благодаря наводящим вопросам преподавателя.

2. Задание:

С помощью интернет - ресурсов или библиотечного фонда подготовить доклад на тему: "Применение степенных рядов".

Самостоятельная работа №34

Составить конспект по теме: "Разложение функций в степенные ряды".

1. Методические указания:

Цели и задачи, учащиеся формулируют самостоятельно, либо благодаря наводящим вопросам преподавателя.

Рассмотрим многочлен n-й степени: $P(x) = a_0 + a_1x + a_2x^2 + \ldots + a_nx^n$.

Его можно представить в виде суммы степеней x, взятых с некоторыми коэффициентами. Продифференцируем его n раз по переменной x, а затем найдем значения многочлена и его производных в точке $x = 0$:

$$P(x) = a_0 + a_1x + a_2x^2 + \ldots + a_nx^n \Longrightarrow P(0) = a_0 \Longrightarrow a_0 = P(0)$$

$$P^{/}(x) = a_1 + 2a_2x + \ldots + na_nx^{n-1} \Longrightarrow P^{/}(0) = a_1 \Longrightarrow a_1 = \frac{P^{/}(0)}{1!}$$

$$P^{//}(x) = 2a_2 + \ldots + n(n-1)a_nx^{n-2} \Longrightarrow P^{//}(0) = 2 \cdot 1 \cdot a_2 \Longrightarrow a_2 = \frac{P^{//}(0)}{2!}$$

...

$$P^{(n)}(x) = n(n-1)(n-2) \cdot \ldots \cdot 2 \cdot 1 \cdot a_n \Longrightarrow$$

$$\Longrightarrow P^{(n)}(0) = n(n-1)(n-2) \cdot \ldots \cdot 2 \cdot 1 \cdot a_n \Longrightarrow a_n = \frac{P^{(n)}(0)}{n!}$$

Таким образом, получаем, что:

$$P(x) = P(0) + \frac{P^{/}(0)}{1!}x + \frac{P^{//}(0)}{2!}x^2 + \frac{P^{///}(0)}{3!}x^3 + \ldots + \frac{P^{(n)}(0)}{n!}x^n$$

Полученное выражение называется формулой Маклорена для многочлена $P(x)$ степени n.

2. Задание:

1. Ознакомиться с вышеизложенным материалом и составить конспект.

2. Основываясь на конспекте и образце заданий самостоятельной работы №14, получите разложение следующих рядов:

1) $e^x = 1 + x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \ldots + \frac{x^n}{n!} + \ldots$

2) $a^x = 1 + \frac{x \cdot \ln a}{1!} + \frac{(x \cdot \ln a)^2}{2!} + \frac{(x \cdot \ln a)^3}{3!} + \ldots + \frac{(x \cdot \ln a)^n}{n!} + \ldots$

3) $\ln(1 + x) = x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \frac{x^4}{4} + \ldots + \frac{(-1)^n x^{n+1}}{n+1} \pm \ldots, -1 < x \leq 1$

4) $\ln \frac{1+x}{1-x} = 2\left(x + \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} + \frac{x^7}{7} + \ldots\right), |x| < 1$

Самостоятельная работа №35

Решить проверочные работы №1,2.

1. Методические указания:

Цель работы: закрепление и повторение материала, изученного ранее перед аттестацией по дисциплине.

2. Задание:

Решить другой вариант проверочной работы, который вы не решали при защите данной практической работы.

Проверочная работа №1.

В-1

1. $\begin{Vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -2 & 4 & -5 \end{Vmatrix} + \begin{Vmatrix} -2 & 1 & -4 \\ 2 & 1 & 3 \end{Vmatrix}$	A) $\begin{Vmatrix} 1 \\ 3 \end{Vmatrix}$ B) $\begin{Vmatrix} -1 & 8 & -3 \end{Vmatrix}$ C) $\begin{Vmatrix} -1 & 3 & -1 \\ 0 & 5 & -2 \end{Vmatrix}$ D) $\begin{Vmatrix} 4 \end{Vmatrix}$
2. $\begin{Vmatrix} 1 & -2 \\ 2 & 4 \\ 3 & -5 \end{Vmatrix} - \begin{Vmatrix} -2 & 2 \\ 1 & 1 \\ -4 & 3 \end{Vmatrix}$	A) $\begin{Vmatrix} 3 & -4 \\ 1 & 3 \\ 7 & -8 \end{Vmatrix}$ B) $\begin{Vmatrix} -1 & -4 \\ 1 & 3 \\ -1 & -2 \end{Vmatrix}$ C) $\begin{Vmatrix} 0 \\ 4 \\ -1 \end{Vmatrix}$ D) $\begin{Vmatrix} 2 \end{Vmatrix}$
3. $\begin{Vmatrix} 3 & 1 \\ 2 & -9 \end{Vmatrix} \times (-3)$	A) $\begin{Vmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 27 \end{Vmatrix}$ B) $\begin{Vmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 27 \end{Vmatrix}$ C) $\begin{Vmatrix} -9 & -3 \\ 2 & -9 \end{Vmatrix}$ D) $\begin{Vmatrix} -9 & -3 \\ -6 & 27 \end{Vmatrix}$
4. $\begin{Vmatrix} 1 & -3 & 2 \\ -4 & 1 & -2 \end{Vmatrix} \times \begin{Vmatrix} 2 & 1 \\ 4 & 3 \\ 1 & 2 \end{Vmatrix}$	A) $\begin{Vmatrix} 0 & 0 \\ -35 & -30 \end{Vmatrix}$ B) $\begin{Vmatrix} -8 & -4 \\ -6 & -5 \end{Vmatrix}$ C) $\begin{Vmatrix} -45 \end{Vmatrix}$ D) $\begin{Vmatrix} 2 & -12 & 2 \\ -4 & 3 & -4 \end{Vmatrix}$
5. Найти значение детерминанта 2-ого	A) 3 B) -3 C) 90 D) 1

порядка $\begin{vmatrix} 3 & -5 \\ 2 & -3 \end{vmatrix}$	
6. Найти значение детерминанта 3-ого порядка $\begin{vmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 3 & 1 & -2 \\ -1 & 3 & 2 \end{vmatrix}$	A) 46 B) -46 C) 0 D) 8
7. Найти значение детерминанта 4-ого порядка $\begin{vmatrix} 1 & 3 & -1 & -2 \\ 2 & 2 & -1 & -2 \\ -4 & -3 & 2 & 4 \\ -4 & -3 & 3 & 3 \end{vmatrix}$	A) 8 B) 0 C) -3 D) 3
8. Найти матрицу обратную к данной $\begin{Vmatrix} 1 & 2 & -2 \\ 3 & -1 & 4 \\ 3 & 1 & 1 \end{Vmatrix}$	A) $\begin{Vmatrix} -1 & -2 & 2 \\ -3 & 1 & -4 \\ -3 & -1 & -1 \end{Vmatrix}$ B) $\begin{Vmatrix} -5 & -4 & 6 \\ 9 & 7 & -10 \\ 6 & 5 & -7 \end{Vmatrix}$ C) $\begin{Vmatrix} 1 & 3 & 3 \\ 2 & -1 & 1 \\ -2 & 4 & 1 \end{Vmatrix}$ D) $\begin{Vmatrix} -2 & 2 & 1 \\ 4 & -1 & 3 \\ 1 & 1 & 3 \end{Vmatrix}$
9. Найти решение системы линейных уравнений методом Крамера $\begin{cases} 8x - 2y - 6z = 32 \\ 6x - 4y + 3z = -21 \\ x + 2y + 2z = -3 \end{cases}$	A) $(1, 3, -5)$ B) $(-1, -3, 5)$ C) $(1, -3, 5)$ D) $(-1, 3, 5)$
10. Найти решение матричного уравнения $\begin{Vmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 3 & 2 & 4 \\ 2 & 1 & 3 \end{Vmatrix} \times X = \begin{Vmatrix} 4 & 2 & 4 \\ 6 & 4 & 8 \\ 4 & 2 & 6 \end{Vmatrix}$	A) $\begin{Vmatrix} 2 & 2 & 2 \\ 2 & 2 & 2 \\ 2 & 2 & 2 \end{Vmatrix}$ B) $\begin{Vmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 2 \end{Vmatrix}$ C) 2 D) $\|2\|$

В-2

1. $\begin{Vmatrix} -1 & 5 & 3 \\ 9 & -7 & 6 \end{Vmatrix} + \begin{Vmatrix} -8 & 10 & 7 \\ 6 & -1 & -3 \end{Vmatrix}$	A) $\begin{Vmatrix} 10 \\ 3 \end{Vmatrix}$ B) $\|-9 \quad 15 \quad 10\|$ C) $\begin{Vmatrix} -9 & 15 & 10 \\ 15 & -8 & 3 \end{Vmatrix}$ D) $\|9\|$
2. $\begin{Vmatrix} -1 & 2 \\ 5 & -4 \\ 3 & 8 \end{Vmatrix} - \begin{Vmatrix} -5 & 7 \\ -1 & 11 \\ 9 & 6 \end{Vmatrix}$	A) $\begin{Vmatrix} -6 & 9 \\ 4 & 7 \\ 12 & 14 \end{Vmatrix}$ B) $\begin{Vmatrix} 4 & -5 \\ 6 & -15 \\ -6 & 2 \end{Vmatrix}$ C) $\begin{Vmatrix} -5 \\ -15 \\ 2 \end{Vmatrix}$ D) $\|-5\|$
3. $\begin{Vmatrix} -6 & -7 \\ 8 & 5 \end{Vmatrix} \times (-2)$	A) $\begin{Vmatrix} 12 & -7 \\ -16 & 5 \end{Vmatrix}$ B) $\begin{Vmatrix} -6 & 14 \\ 8 & -10 \end{Vmatrix}$ C) $\begin{Vmatrix} 12 & 14 \\ 8 & 5 \end{Vmatrix}$ D) $\begin{Vmatrix} 12 & 14 \\ -16 & -10 \end{Vmatrix}$
4. $\begin{Vmatrix} 2 & 5 & -8 \\ 9 & -1 & 3 \end{Vmatrix} \times \begin{Vmatrix} -6 & -7 \\ 2 & 0 \\ 4 & 9 \end{Vmatrix}$	A) $\begin{Vmatrix} -34 & -86 \\ -44 & -36 \end{Vmatrix}$ B) $\begin{Vmatrix} -12 & -32 \\ -63 & 27 \end{Vmatrix}$ C) $\|-15\|$ D) $\begin{Vmatrix} -12 & 10 & -32 \\ -63 & 0 & 27 \end{Vmatrix}$
5. Найти значение детерминанта 2-ого	A) -6 B) 6 C) 138 D) -138

порядка $\begin{vmatrix} -11 & -9 \\ 8 & 6 \end{vmatrix}$	
6. Найти значение детерминанта 3-ого порядка $\begin{vmatrix} -7 & 2 & 6 \\ 6 & 2 & 1 \\ 9 & -6 & -1 \end{vmatrix}$	A) 14 B) -104 C) 322 D) -322
7. Найти значение детерминанта 4-ого порядка $\begin{vmatrix} 1 & 6 & -1 & -2 \\ 4 & 4 & 0 & -4 \\ -2 & 2 & 3 & 3 \\ 1 & -5 & 5 & 6 \end{vmatrix}$	A) 148 B) 144 C) -260 D) -304
8. Найти матрицу обратную к данной $\begin{Vmatrix} 2 & 5 & 7 \\ 6 & 3 & 4 \\ 5 & -2 & -3 \end{Vmatrix}$	A) $\begin{Vmatrix} 1 & -1 & 1 \\ -38 & 41 & -34 \\ 27 & -29 & 24 \end{Vmatrix}$ B) $\begin{Vmatrix} 1 & -38 & 27 \\ -1 & 41 & -29 \\ 1 & -34 & 24 \end{Vmatrix}$ C) $\begin{Vmatrix} -1 & 1 & -1 \\ 38 & -41 & 34 \\ -27 & 29 & -24 \end{Vmatrix}$ D) $\begin{Vmatrix} -1 & 38 & -27 \\ 1 & -41 & 29 \\ -1 & 34 & -24 \end{Vmatrix}$
9. Найти решение системы линейных уравнений методом Крамера $\begin{cases} 3x - 2y + 4z = 21 \\ 3x + 4y - 2z = 9 \\ 2x - y - z = 10 \end{cases}$	A) $(-5, 1, -1)$ B) $(-1, 1, 5)$ C) $(5, -1, 1)$ D) $(1, -1, -5)$
10. Найти решение матричного уравнения $\begin{Vmatrix} -6 & 3 & 2 \\ 1 & 5 & 7 \\ 4 & -1 & 9 \end{Vmatrix} \times X = \begin{Vmatrix} -18 & 9 & 6 \\ 3 & 15 & 21 \\ 12 & -3 & 27 \end{Vmatrix}$	A) $\begin{Vmatrix} 3 & 3 & 3 \\ 3 & 3 & 3 \\ 3 & 3 & 3 \end{Vmatrix}$ B) $\begin{Vmatrix} 3 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{Vmatrix}$ C) 3 D) $\Vert 3 \Vert$

Проверочная работа №2.

В-1

1. Коллинеарны ли вектора $\overrightarrow{5a} - \overrightarrow{6b}$ и $\vec{c} + \overrightarrow{6d}$? Если $\vec{a}\{2; -3; 6\}$, $\vec{b}\{-1; 7; 8\}$, $\vec{c}\{0; 3; -5\}$, $\vec{d}\{9; -10; 2\}$.

2.Образуют ли базис вектора (являются линейно не зависимыми) $\vec{a}\{6; -1; 0\}$, $\vec{b}\{3; -2; 4\}$, $\vec{c}\{1; -1; 0\}$?

3. Ортогональны ли вектора $\vec{a}\{6; 12; 0\}$, $\vec{b}\{-6; 3; 0\}$?

4. Найти скалярное произведение векторов и определить вид угла (прямой, острый, тупой). а) $\vec{a}\{-3; 7; 6\}$, $\vec{b}\{-7; 6; -3\}$ б) $|\vec{a}| = 2$, $|\vec{b}| = 7$, $(a\hat{}b) = \frac{\pi}{2}$

5. Найти длину вектора $\vec{a}\{-9; -3; \sqrt{10}\}$.

6. Найти косинус угла между векторами $\vec{a}\{-12; 5; 0\}$, $\vec{b}\{6; 0; -8\}$.

7. Найти орт вектора $\vec{a}\{-4; 3; -12\}$.

8. Найти координаты вектора $6\overrightarrow{AB} - 4\overrightarrow{CD}$, если $A(3; -2; 6), B(-7; 0; 16), C(9; 10; -13), D(1; 3; -5)$.

9. Найти точку пересечения прямых $3y + x + 17 = 0$ $и$ $3x - 9y + 21 = 0$.

10. Для прямой $6x + 3y + 12 = 0$. а) Определить k ub б) Написать уравнения прямых, проходящих через точку $C(-1; 2)$, первая из которых параллельна данной прямой, а вторая перпендикулярна.

11. Вычислить площадь треугольника, отсекаемого прямой

$3x + 6y - 18 = 0$ от координатного угла.

12. Написать уравнение окружности, если $C(-3; 5)$- центр окружности, а радиус равен 3.

13. Определить длины полуосей a ub:

а) $\frac{x^2}{169} + \frac{y^2}{121} = 1$ б)$x^2 - 49y^2 = 25$ в)$x^2 + \frac{y^2}{4} = 1$.

14. Найти координаты фокуса F, вершины C и написать уравнение директрисы параболы: а)$y^2 = 24x$б)$y^2 - 4y + 4 = 32x - 160$.

В-2

1. Коллинеарны ли вектора $\overrightarrow{3a} - \overrightarrow{2b}$ и $\overrightarrow{5c} + \vec{d}$? Если $\vec{a}\{1; -2; 4\}$, $\vec{b}\{-5; 0; 1\}$, $\vec{c}\{0; 4; -3\}$, $\vec{d}\{7; -8; 12\}$.

2.Образуют ли базис вектора (являются линейно не зависимыми) $\vec{a}\{1; 2; -2\}$, $\vec{b}\{5; 7; 1\}$, $\vec{c}\{3; 3; 5\}$?

3. Ортогональны ли вектора $\vec{a}\{2; 12; 0\}$, $\vec{b}\{-6; -3; 0\}$?

4. Найти скалярное произведение векторов и определить вид угла (прямой, острый, тупой). а)$\vec{a}\{-7; 1; 4\}$, $\vec{b}\{9; 4; -1\}$ б) $|\vec{a}| = 6$, $|\vec{b}| = 2$, $(a\hat{}b) = \frac{\pi}{3}$

5. Найти длину вектора $\vec{a}\{-5; 6; \sqrt{20}\}$.

6. Найти косинус угла между векторами $\vec{a}\{6; 8; 0\}$, $\vec{b}\{-4; 0; 3\}$.

7. Найти орт вектора $\vec{a}\{-4; 3; 0\}$.

8. Найти координаты вектора $2\overrightarrow{AB} - 3\overrightarrow{CD}$, если $A(1;-2;-3), B(5;0;6), C(-4;10;7), D(9;-2;3)$.

9. Найти точку пересечения прямых $2x - y - 7 = 0$ $ux + 3y - 7 = 0$.

10. Для прямой $10x + 2y - 16 = 0$. а) Определить k ub б) Написать уравнения прямых, проходящих через точку $C(1;-2)$, первая из которых параллельна данной прямой, а вторая перпендикулярна.

11. Вычислить площадь треугольника, отсекаемого прямой

$5x + 10y - 20 = 0$ от координатного угла.

12. Написать уравнение окружности, если $C(8;-6)$- центр окружности, а радиус равен 4.

13. Определить длины полуосей aub:

а) $\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{9} = 1$ б) $\frac{x^2}{100} + 4y^2 = 1$ в) $25x^2 - 9y^2 = 100$.

14. Найти координаты фокуса F, вершины C и написать уравнение директрисы параболы: а) $y^2 - 8y + 16 = 16x$ б) $y^2 = 100x + 500$

Самостоятельная работа №36

Решить проверочные работы №3,4.

1. Методические указания:

Цель работы: закрепление и повторение материала, изученного ранее перед аттестацией по дисциплине.

2. Задание:

Решить другой вариант проверочной работы, который вы не решали при защите данной практической работы.

Проверочная работа №3.

В-1

1. Найти предел функции: а) $\lim\limits_{x\to 5}\frac{x^2+9x-20}{x^2-15}$ б) $\lim\limits_{x\to 3}\frac{x^2-5x+6}{x^2-9}$ в) $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{6x^3+2x^2+50}{2x^3-12x^2-3x}$

г) $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{3x^4-2}{\sqrt{9x^8+2x-11}}$ д) $\lim\limits_{x\to 0}\frac{1-\cos 5x}{x^2}$ е) $\lim\limits_{x\to 0}\frac{x}{\sqrt{x+4}-2}$.

2. Найти область определения функции, определить вид функции (четная, нечетная, общего вида) и построить график функции: а) $y = -x + 1$ б) $y = |x - 3|$ в)$y = x^2 + 2x$ г) $y = \frac{5}{x-2}$ д)$y = 0{,}5^x$ е) $y = \log_3(x - 1)$.

В-2

1. Найти предел функции: а) $\lim\limits_{x\to 2}\frac{5x^2-3x-20}{x^2-15}$ б) $\lim\limits_{x\to -2}\frac{x^2-4}{x^2-6x-16}$ в)$\lim\limits_{x\to\infty}\frac{5x^3-x^2+10}{10x^3+2x^2-13x}$ г)$\lim\limits_{x\to\infty}\frac{15x^6-2x}{\sqrt{25x^{12}+2x-1}}$ д)$\lim\limits_{x\to 0}\frac{ln(1+3x)}{arcsinx}$ е) $\lim\limits_{x\to 0}\frac{x}{\sqrt{x+49}-7}$.

2. Найти область определения функции, определить вид функции (четная, нечетная, общего вида) и построить график функции: а) $y = -x - 1$ б) $y = |x - 2|$ в)$y = x^2 - 4x$ г) $y = \frac{6}{x+1}$ д)$y = 3^x$ е) $y = \log_3(x + 2)$.

Проверочная работа №4.

В-1

1. Найти производную: а) $y = \frac{1}{x^3} + \frac{4}{\sqrt[3]{x}} - \sqrt{7}$ б) $y = (6 - 3x)^7$ в) $y = \frac{tg7x}{5sin6x}$ г) $y = (x^2 - 1)(x + 5)^2$ д) $y = \sqrt[3]{arccos\,9x}$.

2. Найти дифференциал функции $y = x^3(x^2 - 1)$ в точке x_0=1 при $\Delta x = 0{,}3$ и вычислить приближенно $y(1{,}3)$.

3. Написать уравнения касательной и нормали к графику функции $y = \frac{6x}{x-1}$ в точке x_0=2.

4. С помощью правила Лопиталя вычислить пределы: а) $\lim\limits_{x\to 1}\frac{x^{20}-1}{x^{60}-1}$.

б) $\lim_{x\to 2}\frac{8-2x^2}{x^2+4x-12}$ в) $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{lnx}{x}$ г) $\lim\limits_{x\to 0}\frac{e^x-e^{-x}}{\sin x\cdot\cos x}$ д) $\lim\limits_{x\to 0}\frac{x+ln(1+x)}{e^{3x}-1}$.

5. Провести полное исследование функции и построить график: $y = \frac{x}{(x-1)^2}$.

В-2

1. Найти производную: а) $y = \frac{1}{x^5} + \frac{6}{\sqrt[4]{x}} + \sqrt{15}$ б) $y = (6x + 4)^5$ в) $y = \frac{sin3x}{2cos2x}$ г) $y = (x^3 + 7)(2 - x)^2$ д) $y = \sqrt[4]{arcsin\,6x}$.

2. Найти дифференциал функции $y = x^4(x^3 + 3)$ в точке x_0=0 при $\Delta x = 0{,}4$ и вычислить приближенно $y(0{,}4)$.

3. Написать уравнения касательной и нормали к графику функции $y = \frac{x+2}{x}$ в точке x_0=2.

4. С помощью правила Лопиталя вычислить: а) $\lim\limits_{x\to 1}\frac{1-x^{15}}{x^{20}-1}$ б) $\lim\limits_{x\to 0}\frac{ln\sin x}{lnx}$ в) $\lim\limits_{x\to 1}\frac{x^3-2x^2+4x-3}{2x^3+5x^2-x-6}$ г) $\lim\limits_{x\to 0}\frac{x\cos x-\sin x}{x^3}$ д) $\lim\limits_{x\to 0}\frac{arcsin2x-2arcsinx}{x^3}$.

5. Провести полное исследование функции и построить график: $y = \frac{(x-1)^2}{x+3}$.

Самостоятельная работа №37

Решить проверочную работу №5,6.

1. Методические указания:

Цель работы: закрепление и повторение материала, изученного ранее перед аттестацией по дисциплине.

2. Задание:

Решить другой вариант проверочной работы, который вы не решали при защите данной практической работы.

Проверочная работа №5.

В-1

1. Найти первообразную функции:

а) $f(x) = 3x^3 - 4x^2$ б) $f(x) = 2\sin x + x^2$ в) $f(x) = \sin 3x - \frac{1}{2}\cos 2x$.

2. Вычислить неопределенные интегралы:

а) $\int \sqrt{x} - \frac{2}{\sqrt{x}}dx$ б) $\int \frac{2}{x^3} - \frac{4}{x^2}dx$ в) $\int \cos x + \sqrt{6x-2}dx$.

3. Вычислить определенные интегралы:

а) $\int_1^9 \frac{1}{\sqrt{x}}dx$ б) $\int_0^{\pi/2} \sin x\, dx$ в) $\int_{-2}^0 x^5 - 3x^2 dx$.

4. Вычислить двойной интеграл:

а) $\iint x + ydxdyx = 0, x = 1, y = 0, y = 2$ б) $\int_0^1 \int_x^{2x} xdydx$

в) $\int_1^2 \int_0^{2-x} ydydx$.

5. Вычислить тройной интеграл: $\int_0^3 \int_0^2 \int_0^1 x + 2y + 4zdzdydx$

В-2

1. Найти первообразную функции:

а) $f(x) = 5x^4 + 7x^3$ б) $f(x) = x^3 - 3\cos x$ в) $f(x) = \sin 5x + \frac{1}{9}\cos 9x$.

2. Вычислить неопределенные интегралы:

а) $\int 2\sqrt{x} + \frac{5}{\sqrt[3]{x}}dx$ б) $\int \frac{1}{x^4} - \frac{6}{x^3}dx$ в) $\int \operatorname{tg} x + \sqrt{3x+6}dx$.

3. Вычислить определенные интегралы:

а)$\int_1^4 \frac{1}{\sqrt{x}}dx$ б)$\int_0^{3\pi/2} \sin x\, dx$ в) $\int_{-2}^0 2x^4 - 5x\, dx$.

4. Вычислить двойной интеграл:

а) $\iint x + y^2 dxdyx = -1, x = 0, y = 0, y = 1$ б) $\int_0^2 \int_x^{2+x} xdydx$

в) $\int_1^3 \int_0^{3x} ydydx$.

5. Вычислить тройной интеграл: $\int_0^4 \int_0^3 \int_0^2 2x + y - 4zdzdydx$.

Проверочная работа №6.

В-1

1. Решить задачу Коши, если: $\cos x - y^/ = 0$, $y(0) = 1$.

2. Найти общее решение уравнений: а)$y^/ = e^x$ б) $y^/ = \frac{3y^2}{2}$.

3. Решить уравнение с разделенными переменными: $2xdx + 2ydy = 0$.

4. Решить уравнения с разделяющимися переменными: а) $\frac{dy}{dx} = e^y$

б) $3x(1+y^2)dx - 3y(1+x^2)dy = 0$ в) $x(y-y^2)\frac{dy}{dx} = 0$.

5. Решить дифференциальные уравнения высших порядков:

а)$y^{//} = x + \sin x$ б) $y^{//} + y^/ - 2y = 0$ в) $y^{//} + 6y^/ + 13y = 0$.

В-2

1. Решить задачу Коши, если: $\sin x + y^/ = 0$, $y(1) = 1$.

2. Найти общее решение уравнений: а)$y^{/} = 2^{x}$ б) $y^{/} = \frac{4y^3}{3}$.

3. Решить уравнение с разделенными переменными: $y^{\frac{2}{3}}dy = sinxdx$

4. Решить уравнения с разделяющимися переменными: а) $x\frac{dy}{dx} = y$

б) $3x(4 + y^2)dx + 2y(9 + x^2)dy = 0$ в) $y^{/} = y(x^2 + e^x)$.

5. Решить дифференциальные уравнения высших порядков:

а)$y^{//} = 3x - \cos x$ б) $y^{//} + y^{/} - 2y = 0$ в) $y^{//} + 2y^{/} + 5y = 0$.

Самостоятельная работа №38

Решить проверочные работы №7,8.

1. Методические указания:

Цель работы: закрепление и повторение материала, изученного ранее перед аттестацией по дисциплине.

2. Задание:

Решить другой вариант проверочной работы, который вы не решали при защите данной практической работы.

Проверочная работа № 7 по теме: «Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных».

В-1

1) Найти частные производные $\frac{\partial z}{\partial x}, \frac{\partial z}{\partial y}, \frac{\partial u}{\partial x}$ и $\frac{\partial u}{\partial y}$ (под буквой д) функций:

а) $z = x^6y^7 - xy^3 + y^2$ б) $z = (15x^2y - 2y^3)^7$ в) $z = e^{2x^3-6y^2}$

г) $z = \arcsin(y^2x)$ д) $u = ln(2xy^5z - 7y^3x^2z^2 - xy)$.

2) Найти полный дифференциал функции: $u = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$ и вычислить приближенно $\sqrt{4{,}03^2 + 2{,}1^2 + 3{,}99^2}$.

3) Написать уравнение касательной и нормали к поверхности:

$2y^3 + 3x^3 - z^3 - 2xyz + 16 = 0$ в точке $O(-1{,}0{,}1)$.

4) Найти экстремумы функции: $f(x, y) = x^2 - xy + y^2$.

5) Найти наибольшее и наименьшее значение функции: $z = x^2 + y^2$, $x = \cos t, y = 2\sin t$, $-\frac{\pi}{3} \le t \le \frac{\pi}{6}$.

В-2

1) Найти частные производные $\frac{\partial z}{\partial x}, \frac{\partial z}{\partial y}, \frac{\partial u}{\partial x} u \frac{\partial u}{\partial y}$ (под буквой д) функций:

а) $z = x^5y^3 + 2xy^2 - y^4$ б) $z = (5x^3y + y^2)^6$ в) $z = e^{x^3+3y^2}$

г) $z = \arccos(y^3x^2)$ д) $u = ln(xy^2 + 4y^5x^3z^2 + xyz)$.

2) Найти полный дифференциал функции: $u = \sqrt{x^2 + y^2 - z^2}$ и вычислить приближенно $\sqrt{3{,}02^2 + 1{,}1^2 - 2{,}89^2}$.

3) Написать уравнение касательной и нормали к поверхности:

$y^4 + 5x^2 + 2z^3 + xyz - 8 = 0$ в точке $O(1, -1{,}0)$.

4) Найти экстремумы функции: $f(x, y) = 4x^2 - 2xy + 6y^2$.

5) Найти наибольшее и наименьшее значение функции: $z = x^2 + y^2$, $x = 2\cos t, y = \sin t$, $-\frac{\pi}{6} \le t \le \frac{\pi}{3}$.

Проверочная работа № 8 по теме: «Комплексные числа».

В-1

1. Для комплексных чисел $z_1 = 2 - 6i$; $z_2 = -1 + i$, вычислить: а) $3z_1 + z_2$ б) $z_1 \cdot z_2$.

2. Представить в тригонометрической форме числа: а) $z = \sqrt{3} + i$ б) $z = -1 - i$.

3. Представить в тригонометрической форме числа: $z_1 = -1 - i$; $z_2 = 1 + i$, найти: а) $\frac{z_1}{z_2}$ б) z_1^2.

В-2

1. Для комплексных чисел $z_1 = 2 - 6i$; $z_2 = -1 + i$, вычислить: а) $6z_1 - 2z_2$ б) $\frac{z_1}{z_2}$.

2. Представить в тригонометрической форме числа: а) $z = -\sqrt{3} + i$ б) $z = 3 + \sqrt{3}i$.

3. Представить в тригонометрической форме числа: $z_1 = -1 - i$; $z_2 = 1 + i$, найти: а) $z_1 \cdot z_2$ б) z_2^{16}.

Самостоятельная работа №39

Решить проверочную работу №9.

1. Методические указания:

Цель работы: закрепление и повторение материала, изученного ранее перед аттестацией по дисциплине.

2. Задание:

Решить другой вариант проверочной работы, который вы не решали при защите данной практической работы.

Проверочная работа № 9 по теме: «Ряды».

В-1

1. Найти сумму ряда: $\sum_{n=0}^{\infty}\left(\frac{5\cdot 4^n+5^n}{8^n}\right)$.

2. Исследовать ряды на сходимость и указать признак сходимости: а) $\frac{1}{4}+\frac{2}{7}+\frac{3}{10}+\cdots+\frac{n}{3n+1}+..$ б) $\frac{1}{3!}+\frac{1}{5!}+\frac{1}{7!}+\cdots+\frac{1}{(2n+1)!}+\cdots$ в) $\sum_{n=1}^{\infty}\arcsin^{\mathrm{n}}\frac{1}{n}$ г) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n^2+5}$ д) $\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{n^2-4n+3}{100n^2+1}\right)^2$ е) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{n!}{5^n\cdot(2n+3)}$.

В-2

1. Найти сумму ряда: $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{2}{(2n+1)(2n+3)}$.

2. Исследовать ряды на сходимость и указать признак сходимости: а) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n^3+1}$ б) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{n}{n^2+4}$ в) $\frac{1}{11}+\frac{2}{21}+\frac{3}{31}+\cdots+\frac{n}{10n+1}+\cdots$ г) $\frac{1}{\sqrt{1}}+\frac{1}{\sqrt{4}}+\frac{1}{\sqrt{7}}+\cdots+\frac{1}{\sqrt{3n-2}}+\cdots$ д) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{n^2-4n+5}{3^n\cdot(n+1)}$ е) $\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{15n^2+6n+4}{3n+2+12n^2}\right)^n$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Григорьев С.Г., Иволгина С.В. Математика. Учебник для студ. сред.проф. учреждений – М.: Издательский центр «Академия», 2010

2. Валуцэ И.И., Дилигул Г.Д. “Математика для техникумов на базе средней школы”, “ Учебное пособие, 1989 г.