ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ

**«Владивостокский морской рыбопромышленный колледж»
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования**

**«Дальневосточный государственный технический
рыбохозяйственный университет»**

(«ВМРК» ФГБОУ ВО «ДАЛЬРЫБВТУЗ»)

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ЕН.01 МАТЕМАТИКА

для специальности
15.02.06
Монтаж и техническая эксплуатация холодильно-компрессорных машин и установок (по отраслям)

Владивосток
2021

ОДОБРЕНЫ

Цикловой комиссией
естественнонаучных и
математических дисциплин
Председатель:
_____ А.А. Сухомлинова
(подпись)
Протокол №1 от 01.09. 2021 г

Автор:
преподаватель «ВМРК» ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»
Романова Г.Н. _____
подпись

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы обучающихся составлены в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины ЕН.01 Математика, утвержденной зам. начальника колледжа по УВР 01.09.21 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ПЕРЕЧЕНЬ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ....4
ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА....5
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ: ВИДЫ, ОРГАНИЗАЦИЯ И КОНТРОЛЬ....7
ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ВИДОВ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ....10
ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ, ОФОРМЛЕНИЮ И ПРЕДСТАВЛЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ....11
КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ....14
САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К НИМ....16
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №1....16
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №2....20
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №3....21
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №4....21
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №5....21
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №6....22
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №7....22
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №8....23
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №9....23
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №10....23
ЛИТЕРАТУРА....24

ПЕРЕЧЕНЬ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ

№	Название	Кол-во часов
1	Самостоятельная работа №1: Составить конспект по теме «Однородные и неоднородные системы линейных алгебраических уравнений»	4
2	Самостоятельная работа №2: Составить конспект по теме «Координаты в пространстве».	4
3	Самостоятельная работа №3: Составить конспект по теме «Кривые 2 порядка».	4
4	Самостоятельная работа №4: Составить конспект по теме «Показательная функция с комплексным показателем. Формулы Эйлера».	4
5	Самостоятельная работа №5: Решить примеры по теме «Графики элементарных функций».	4
6	Самостоятельная работа №6: Решить примеры по теме «Непрерывность функций».	4
7	Самостоятельная работа №7: Решить примеры по теме «Числовые последовательности и их пределы».	4
8	Самостоятельная работа №8: Решить примеры по теме «Производные сложных и неявных функций».	4
9	Самостоятельная работа №9: Составить конспект по теме «Применение неопределенных интегралов».	4
10	Самостоятельная работа №10: Составить конспект по теме «Несобственные интегралы».	4
	Итого	**40**

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящие методические рекомендации для выполнения внеаудиторной самостоятельной работы ориентированы на помощь обучающимся в 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 ЕН.01 Математика и 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:

- задания для решения;
- составление конспектов;
- подготовка доклада, как развитие исследовательской и творческой работы обучающихся.

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 выполнения	- осуществлять входной контроль, предполагающий выявление начального уровня готовности студента к выполнению самостоятельной работы; - намечать дальнейшие пути	- осуществлять текущий и итоговый операционный самоконтроль за ходом выполнения самостоятельной работы; - самоанализ и исправление

	выполнения самостоятельной работы; - осуществлять итоговый контроль конечного результата выполнения самостоятельной работы	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.

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 заключении студент приводит основные результаты и собственные суждения по поводу возможных путей 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 подобрать и 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 Microsoft Word и распечатывается на компьютере на одной стороне листа 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 начинают с 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 приложении выполняются 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 снабжают подрисуночной 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.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ

Самостоятельная работа	Критерии оценивания
Самостоятельная работа №1: Составить конспект по теме «Однородные и неоднородные системы линейных алгебраических уравнений»	Оценка «5» - составлен конспект и правильно решено 3 задания. Оценка «4» - составлен конспект и правильно решено 2 задания. Оценка «3» - составлен конспект и правильно решено 1 задание. Оценка «2» - работа не выполнена.
Самостоятельная работа №2: Составить конспект по теме «Координаты в пространстве».	Оценка «5» - составлен конспект и верно найдены ответы на 9-10 вопросов. Оценка «4» - составлен конспект и верно найдены ответы на 7-8 вопросов. Оценка «3» - составлен конспект и верно найдены ответы на 5-6 вопросов. Оценка «2» - работа не выполнена.
Самостоятельная работа №3: Составить конспект по теме «Кривые 2 порядка».	Оценка «5» - составлен конспект и студент ответил на все дополнительные вопросы преподавателя. Оценка «4» - составлен конспект и студент ответил не на все дополнительные вопросы преподавателя Оценка «3» - составлен конспект и студент не ответил на дополнительные вопросы преподавателя. Оценка «2» - работа не выполнена.
Самостоятельная работа №4: Составить конспект по теме «Показательная функция с комплексным показателем. Формулы Эйлера».	Оценка «5» - составлен конспект и студент ответил на все дополнительные вопросы преподавателя. Оценка «4» - составлен конспект и студент ответил не на все дополнительные вопросы преподавателя Оценка «3» - составлен конспект и студент не ответил на дополнительные вопросы преподавателя. Оценка «2» - работа не выполнена.
Самостоятельная работа №5: Решить примеры по теме «Графики элементарных функций».	Оценка «5» - правильно решено 11-12 примеров. Оценка «4» - правильно решено 8-10 примеров. Оценка «3» - правильно решено 6-7 примера. Оценка «2» - правильно решено менее 6 примеров.
Самостоятельная работа №6: Решить примеры по теме «Непрерывность функций».	Оценка «5» - правильно решено 6 примеров. Оценка «4» - правильно решено 4-5 примеров. Оценка «3» - правильно решено 3 примера. Оценка «2» - правильно решено менее 3 примеров.
Самостоятельная работа №7: Решить примеры по теме «Числовые последовательности и их пределы».	Оценка «5» - правильно решено 6 примеров. Оценка «4» - правильно решено 4-5 примеров. Оценка «3» - правильно решено 3 примера. Оценка «2» - правильно решено менее 3 примеров.
Самостоятельная работа №8: Решить примеры по теме «Производные сложных и неявных функций».	Оценка «5» - правильно решено 9-10 примеров. Оценка «4» - правильно решено 7-8 примеров. Оценка «3» - правильно решено 5-6 примера. Оценка «2» - правильно решено менее 5 примеров.
Самостоятельная работа №9: Составить конспект по теме «Применение неопределенных	Оценка «5» - составлен конспект и студент ответил на все дополнительные вопросы преподавателя. Оценка «4» - составлен конспект и студент ответил не на

интегралов».	все дополнительные вопросы преподавателя Оценка «3» - составлен конспект и студент не ответил на дополнительные вопросы преподавателя. Оценка «2» - работа не выполнена.
Самостоятельная работа №10: Составить конспект по теме «Несобственные интегралы».	Оценка «5» - составлен конспект и студент ответил на все дополнительные вопросы преподавателя. Оценка «4» - составлен конспект и студент ответил не на все дополнительные вопросы преподавателя Оценка «3» - составлен конспект и студент не ответил на дополнительные вопросы преподавателя. Оценка «2» - работа не выполнена.

САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К НИМ

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №1

Составить конспект по теме «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):

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

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

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

Если существует хотя бы одно решение системы линейных алгебраических уравнений, то она называется совместной, 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.

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: $\begin{cases} a_{11}x_1+a_{12}x_2+\ldots+a_{1n}x_n=b_1 \\ \bar{a}_{22}^{\,1}x_2+\ldots+\bar{a}_{2n}^{\,1}x_n=\bar{b}_2^{\,1} \\ \vdots \\ \bar{a}_{nn}^{\,n-1}x_n=b_n \end{cases}$

Пример:

Найдите решение системы уравнений методом Гаусса.

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

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

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

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

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

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

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.

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

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

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: $\begin{cases} x_1+x_2-2x_3-x_4+x_5+2x_6=6 \\ x_4+7x_5+x_6=1 \\ x_5+x_6=3 \end{cases}$

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:

1) Найдите решение однородной системы уравнений методом Гаусса:

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

2) Найдите решение неоднородной системы уравнений методом Гаусса:

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

3) 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 №2

Составить конспект по теме «Координаты в пространстве».

1. Методические указания:

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

2. Задание:

С помощью интернет - ресурсов или библиотечного фонда составить конспект на тему: «Координаты в пространстве» и 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 №3

Составить конспект по теме «Кривые 2 порядка».

1. Методические указания:

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

2. Задание:

С помощью интернет - ресурсов или библиотечного фонда составить конспект на тему: «Кривые 2 порядка».

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №4

Составить конспект по теме «Показательная функция с комплексным показателем. Формулы Эйлера».

1. Методические указания:

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

2. Задание:

С помощью интернет - ресурсов или библиотечного фонда составить конспект на тему: «Показательная функция с комплексным показателем. Формулы Эйлера».

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №5

Решить примеры по теме «Графики элементарных функций».

1. Методические указания:

Цель работы: закрепление и повторение материала, изученного на паре.

2. Задание:

По конспекту проведенной лекции решить следующие примеры:

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) $y=\log_3(x-1)$ ж) $y=-x-1$ з) $y=|x-2|$ и) $y=x^2-4x$ к) $y=\frac{6}{x+1}$ л) $y=3^x$ м) $y=\log_3(x+2)$.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №6

Решить примеры по теме «Непрерывность функций».

1. Методические указания:

Цель работы: закрепление и повторение материала, изученного на паре.

2. Задание:

По конспекту проведенной лекции решить следующие примеры:

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) $\lim\limits_{x\to 0}\frac{x}{\sqrt{x+4}-2}$.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №7

Решить примеры по теме «Числовые последовательности и их пределы».

1. Методические указания:

Цель работы: закрепление и повторение материала, изученного на паре.

2. Задание:

По конспекту проведенной лекции решить следующие примеры:

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) $\lim\limits_{x\to 0}\frac{x}{\sqrt{x+49}-7}$.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №8

Решить примеры по теме «Производные сложных и неявных функций».

1. Методические указания:

Цель работы: закрепление и повторение материала, изученного на паре.

2. Задание:

По конспекту проведенной лекции решить следующие примеры:

Найти производную: а) $y=\frac{1}{x^3}+\frac{4}{\sqrt[3]{x}}-\sqrt{7}$ б) $y=(6-3x)^7$ в) $y=\frac{tg\,7x}{5\sin 6x}$ г) $y=(x^2-1)(x+5)^2$ д) $y=\sqrt[3]{\arccos 9x}$ е) $y=\frac{1}{x^5}+\frac{6}{\sqrt[4]{x}}+\sqrt{15}$ ж) $y=(6x+4)^5$ з) $y=\frac{\sin 3x}{2\cos 2x}$ и) $y=(x^3+7)(2-x)^2$ к) $y=\sqrt[4]{\arcsin 6x}$.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №9

Составить конспект 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 составить конспект на тему: «Применение неопределенных интегралов».

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №10

Составить конспект по теме «Несобственные интегралы».

1. Методические указания:

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

2. Задание:

С помощью интернет - ресурсов или библиотечного фонда составить конспект на тему: «Несобственные интегралы».

ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. **Григорьев С.Г., Иволгина С.В. Математика. Учебник для студ. сред. проф. учреждений – М.: Издательский центр «Академия», 2020 г.**

Дополнительная:

2. **Методические указания по проведению практических работ по учебной дисциплине** ЕН.01 Математика**, 2021 г.**
3. **Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы обучающихся по учебной дисциплине ЕН.01 Математика, 2021 г.**
4. **Методические указания и контрольные задания для студентов заочной формы обучения по учебной дисциплине ЕН.01 Математика**, **2021 г.**
5. **Фонд оценочных средств по учебной дисциплине ЕН.01 Математика**, **2021 г.**

Рекомендуемые интернет - ресурсы:

6. http://mathprofi.ru/ - вся математика в одном месте. Это математический портал, на котором вы найдете любой материал по математическим дисциплинам.