

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	<ul style="list-style-type: none"> - объяснить смысл и цель самостоятельной работы; - дать подробный инструктаж о требованиях, предъявляемых к самостоятельной работе и методах ее выполнения; - продемонстрировать образец самостоятельной работы 	<ul style="list-style-type: none"> - понять и принять цель самостоятельной работы как лично значимую; - познакомиться с требованиями и образцами самостоятельной работы
Мотивация	<ul style="list-style-type: none"> - раскрыть теоретическую и практическую значимость выполнения самостоятельной работы, - сформировать познавательную потребность студента и готовность к выполнению самостоятельной работы; - мотивировать студента на достижение цели 	<ul style="list-style-type: none"> - сформировать у себя познавательную потребность в выполнении самостоятельной работы; - сформировать целевую установку и принять решение о выполнении самостоятельной работы
Управление	<ul style="list-style-type: none"> - осуществлять управление через воздействие на каждом этапе процесса выполнения самостоятельной работы; - дать оптимальные технологии выполнения самостоятельной работы 	<ul style="list-style-type: none"> - самому осуществлять управление самостоятельной работой (проектировать, планировать, рационально распределять время и т.д.) на основе предложенных технологий
Контроль и коррекция выполнения	<ul style="list-style-type: none"> - осуществлять входной контроль, предполагающий выявление начального уровня готовности студента к выполнению самостоятельной работы; - намечать дальнейшие пути 	<ul style="list-style-type: none"> - осуществлять текущий и итоговый операционный самоконтроль за ходом выполнения самостоятельной работы; - самоанализ и исправление

	<p>выполнения самостоятельной работы;</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять итоговый контроль конечного результата выполнения самостоятельной работы 	<p>допущенных ошибок и внесение корректив в работу;</p> <ul style="list-style-type: none"> - ведение поиска оптимальных способов выполнения самостоятельной работы; - осуществлять рефлексию к собственной деятельности
Оценка	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<p>дать оценку собственной работе, своим познавательным возможностям и способностям сопоставляя достигнутый результат с целью самостоятельной работы</p>

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 отразится 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) именуется 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	Оценка «5» - составлен конспект и студент ответил на все дополнительные вопросы преподавателя.

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

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):

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

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

Если $b_1 = b_2 = \dots = b_n = 0$, 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.

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

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, \dots, x_{n-1} . Так продолжаем прямой ход метода

Гаусса пока система не примет вид:

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

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.

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

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

Пример: Общее решение СЛОУ

Итак, допустим, что система линейных алгебраических уравнений после завершения прямого хода метода Гаусса приняла вид

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - 2x_3 - x_4 + x_5 + 2x_6 = 6 \\ x_4 + 7x_5 + x_6 = 1 \\ x_5 + x_6 = 3 \end{cases} \quad \text{и ни одно уравнение не свелось к } \lambda = 0 \text{ (в}$$

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:
 - 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) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 + 9x - 20}{x^2 - 15}$ б) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - 9}$ в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x^3 + 2x^2 + 50}{2x^3 - 12x^2 - 3x}$

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

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) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{5x^2 - 3x - 20}{x^2 - 15}$ б) $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 - 4}{x^2 - 6x - 16}$ в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^3 - x^2 + 10}{10x^3 + 2x^2 - 13x}$

г) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{15x^6 - 2x}{\sqrt{25x^{12} + 2x} - 1}$ д) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+3x)}{\arcsin x}$ е) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sqrt{x+49} - 7}$.

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) $y = \frac{tg7x}{5\sin6x}$

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.