

**РОСЖЕЛДОР**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное**  
**учреждение высшего образования**  
**«Ростовский государственный университет путей сообщения»**  
**(ФГБОУ ВО РГУПС)**  
**Тихорецкий техникум железнодорожного транспорта**  
**(ТТЖТ – филиал РГУПС)**

**ЗАДАНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**  
**ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВНЕАУДИТОРНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ**  
**РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**«МАТЕМАТИКА»**

**для специальности**  
**27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном**  
**транспорте)**

2022 г.



УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора по  
учебной работе

Н.Ю.Шитикова

09  
2022 г.

Задания и методические рекомендации по выполнению внеаудиторной самостоятельной работы студентов по дисциплине «Математика» разработаны на основе рабочей программы учебной дисциплины «Математика», федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 28 января 2018 г. № 139.

Организация - разработчик: Тихорецкий техникум железнодорожного транспорта – филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ростовский государственный университет путей сообщения» (ТТЖТ – филиал РГУПС)

Разработчик:

Олейник Е.А., преподаватель ТТЖТ - филиала РГУПС

Рекомендована цикловой комиссией № 3 «Математические и общие естественно - научные дисциплины».

Протокол заседания №1 от 1 сентября 2022 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	4
ПЛАН ВЫПОЛНЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ	6
ХАРАКТЕРИСТИКА ВНЕАУДИТОРНЫХ ЗАДАНИЙ	7
ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ	11
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ.	26
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО НАПИСАНИЮ РЕФЕРАТА	26
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОСТАВЛЕНИЮ ПРЕЗЕНТАЦИЙ	28
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОСТАВЛЕНИЮ ТЕСТОВ	29
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОСТАВЛЕНИЮ ОПОРНЫХ КОНСПЕКТОВ	30
ЛИТЕРАТУРА	32

## Пояснительная записка

Внеаудиторные самостоятельные занятия студентов являются своеобразной формой организации обучения. Они представляют собой логическое продолжение аудиторных занятий, проводятся по заданию преподавателя, который инструктирует студентов и устанавливает сроки выполнения заданий. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий. Это требует от него не только умственной, но и организационной самостоятельности.

**Внеаудиторная самостоятельная работа** - это планируемая учебная, учебно-исследовательская, творческая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Время диктует требования к личным качествам студента, умение самостоятельно пополнять и обновлять знания становятся наиболее актуальными. Повышается роль самостоятельной работы студентов над учебным материалом, усиливается ответственность преподавателя за развитие навыков самостоятельной работы, за стимулирование профессионального роста студентов, воспитание их творческой активности и инициативы.

В связи с этим самостоятельная работа студентов является важной и неотъемлемой частью учебного процесса.

### Классификация внеаудиторной самостоятельной работы

Задания для внеаудиторной самостоятельной работы можно разделить на несколько групп:

**По дидактической цели:** познавательные, практические, обобщающие.

**По уровню проблемности:** репродуктивные, репродуктивно-исследовательские, исследовательские (творческие).

**По методам научного познания:** теоретические, экспериментальные (моделирование, наблюдение, классификация, обобщение, систематизация).

**По типам решаемых задач:** познавательные, творческие, исследовательские.

Основная задача образования заключается в формировании творческой личности специалиста, способного к саморазвитию, самообразованию, инновационной деятельности. Решение этой задачи вряд ли возможно только путем передачи знаний в готовом виде от преподавателя к обучающемуся. Необходимо перевести обучающегося из пассивного потребителя знаний в активного их творца, умеющего сформулировать проблему, проанализировать пути ее решения, найти оптимальный результат и доказать его правильность. Следует признать, что самостоятельная работа обучающихся является не просто важной формой образовательного процесса, а должна стать его основой.

В соответствии с учебным планом в ТТЖТ – филиал РГУПС на самостоятельную работу обучающихся на 2 курсе по дисциплине «Математика» специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте) отводится 16 часов.

Самостоятельная работа проводится с **целью:**

✓ систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся;

✓ углубления и расширения теоретических знаний;

✓ развития познавательных способностей и активности обучающихся: самостоятельности, ответственности и организованности, творческой инициативы;

✓ формирования самостоятельности мышления, способности к саморазвитию,

самосовершенствованию и самореализации.

### **Организация самостоятельной работы студента**

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяет студентам развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Студент должен знать:

какие разделы и темы междисциплинарного курса предназначены для самостоятельного изучения (полностью или частично);

какие формы самостоятельной работы будут использованы в соответствии с рабочей программой междисциплинарного курса.

Рекомендации для студентов по организации самостоятельной работы являются обязательной частью учебно-методического комплекса.

Цель рекомендаций - обратить внимание студента на главное, существенное в изучаемой дисциплине, научить связывать теоретические положения с практикой, научить конкретным методам и приемам выполнения различных учебных заданий (решение задач, написание тезисов, подготовка презентаций и т.д.).

**Критериями оценки результатов самостоятельной работы обучающихся являются:**

- уровень усвоения обучающимся учебного материала;
- умение обучающегося использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- сформированность ключевых (общеучебных) компетенций;
- обоснованность и четкость изложения материала;
- уровень оформления работы.

Контроль самостоятельной работы и оценка ее результатов организуется как единство двух форм: самоконтроль и самооценка обучающегося, контроль и оценка со стороны преподавателя.

**План выполнения самостоятельной работы студентов  
по дисциплине «Математика»**

специальности **27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте  
(железнодорожном транспорте)**

<b>№ с/р</b>	<b>№ зад</b>	<b>Вид самостоятельной работы</b>	<b>Количество часов</b>
<b>Основы линейной алгебры ( 2 ч.)</b>			
<b>1.</b>	1.	Решение заданий по теме: «Действия над комплексными числами, заданными в алгебраической и тригонометрической формах »	2
<b>Матрицы и определители ( 1 ч. )</b>			
<b>2.</b>	1.	Решение заданий по теме: «Системы линейных уравнений»	1
<b>Основы дискретной математики ( 1 ч. )</b>			
<b>3.</b>	1.	Подготовка докладов на тему: « Структура и взаимодействие различных видов транспорта».	1
<b>Основы математического анализа ( 5 ч.)</b>			
<b>4.</b>	1.	Расчетно-графическая работа по теме: « Вычисление площадей фигур с помощью определенного интеграла»	1
<b>5.</b>	1.	Расчетно-графическая работа по теме: «Исследование функции и построение ее графика»	1
<b>6.</b>	1.	Составление опорной таблицы - конспекта по теме: «Алгоритм решения линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами»	1
	2.	Решение заданий по теме: «Дифференциальные уравнения»	1
<b>7.</b>	1.	Решение заданий по теме: «Числовые ряды»	1
<b>Алгебра логики ( 3 ч.)</b>			
<b>8.</b>	1.	Подготовка доклада или презентации на тему : «Представление чисел в различных системах счисления»	3
<b>Элементы теории вероятностей и математической статистики ( 2 ч.)</b>			
<b>9.</b>	1.	Составление опорной таблицы - конспекта по теме: «Основы теории вероятностей»	1
	2.	Решение заданий по теме: «Числовые характеристики случайной величины»	1
<b>Основные численные методы ( 2 ч.)</b>			
<b>10.</b>	1.	Подготовка доклада или презентации на одну из тем: «Основные численные методы», «Численное интегрирование», «Численное дифференцирование»	2

## Характеристика внеаудиторных заданий

**1. Подготовка информационного сообщения** – это вид внеаудиторной самостоятельной работы по подготовке небольшого по объему устного сообщения для озвучивания на семинаре, практическом занятии. Сообщаемая информация носит характер уточнения или обобщения, несет новизну, отражает современный взгляд по определенным проблемам.

*Сообщение* отличается от докладов и рефератов не только объемом информации, но и ее характером – сообщения дополняют изучаемый вопрос фактическими или статистическими материалами. Оформляется задание письменно, оно может включать элементы наглядности (иллюстрации, демонстрацию).

Регламент времени на озвучивание сообщения – до 5 мин.

Затраты времени на подготовку сообщения зависят от трудности сбора информации, сложности материала по теме, индивидуальных особенностей студента и определяются преподавателем. Ориентировочное время на подготовку информационного сообщения – 1ч.

**2. Написание реферата** – это более объемный, чем сообщение, вид самостоятельной работы студента, содержащий информацию, дополняющую и развивающую основную тему, изучаемую на аудиторных занятиях. Ведущее место занимают темы, представляющие профессиональный интерес, несущие элемент новизны. Реферативные материалы должны представлять письменную модель первичного документа – научной работы, монографии, статьи. Реферат может включать обзор нескольких источников и служить основой для доклада на определенную тему на семинарах, конференциях.

Регламент озвучивания реферата – 7-10 мин.

Затраты времени на подготовку материала зависят от трудности сбора информации, сложности материала по теме, индивидуальных особенностей студента и определяются преподавателем. Ориентировочное время на подготовку – 4 ч.

### **Содержание и оформление разделов реферата**

**Титульный лист.** Является первой страницей реферата и заполняется по строго определенным правилам. В верхнем поле указывается полное наименование учебного заведения. В среднем поле дается заглавие реферата, которое проводится без слова " тема " и в кавычки не заключается. Далее, ближе к правому краю титульного листа, указываются фамилия, инициалы студента, написавшего реферат, а также его курс и группа. Немного ниже или слева указываются название кафедры, фамилия и инициалы преподавателя - руководителя работы. В нижнем поле указывается год написания реферата.

После титульного листа помещают **оглавление**, в котором приводятся все заголовки работы и указываются страницы, с которых они начинаются. Заголовки оглавления должны точно повторять заголовки в тексте. Сокращать их или давать в другой формулировке и последовательности нельзя. Все заголовки начинаются с прописной буквы без точки на конце. Последнее слово каждого заголовка соединяют отточием (.....) с соответствующим ему номером страницы в правом столбце оглавления. Заголовки одинаковых ступеней рубрикации необходимо располагать друг под другом. Заголовки каждой последующей ступени смещают на три - пять знаков вправо по отношению к заголовкам предыдущей ступени.

**Введение.** Здесь обычно обосновывается актуальность выбранной темы, цель и содержание реферата, указывается объект рассмотрения, приводится характеристика источников для написания работы и краткий обзор имеющейся по данной теме литературы. Актуальность предполагает оценку своевременности и социальной значимости выбранной темы, обзор литературы по теме отражает знакомство автора реферата с имеющимися источниками, умение их систематизировать, критически рассматривать, выделять существенное, определять главное.

**Основная часть.** Содержание глав этой части должно точно соответствовать теме работы и полностью ее раскрывать. Эти главы должны показать умение исследователя логично и аргументировано излагать материал, обобщать, анализировать, делать логические выводы.

**Заключительная часть.** Предполагает последовательное, логически стройное изложение обобщенных выводов по рассматриваемой теме.

**Библиографический список** использованной литературы составляет одну из частей работы, отражающей самостоятельную творческую работу автора, позволяет судить о степени фундаментальности данного реферата.

В работах используются следующие способы построения библиографических списков: по алфавиту фамилий, авторов или заглавий; по тематике; по видам изданий; по характеру содержания; списки смешанного построения. Литература в списке указывается в алфавитном порядке (более распространенный вариант - фамилии авторов в алфавитном порядке), после указания фамилии и инициалов автора указывается название литературного источника, место издания (пишется сокращенно: Москва - М., Санкт - Петербург - СПб и т.д.), название издательства (Мир), год издания (1996), можно указать страницы (с. 54-67). Страницы можно указывать прямо в тексте, после указания номера, под которым литературный источник находится в списке литературы (например, 7 (номер лит. источника), с. 67- 89). Номер литературного источника указывается после каждого нового отрывка текста из другого литературного источника.

В **приложении** помещают вспомогательные или дополнительные материалы, которые загромождают текст основной части работы (таблицы, карты, графики, неопубликованные документы, переписка и т.д.). Каждое приложение должно начинаться с нового листа (страницы) с указанием в правом верхнем углу слова " Приложение" и иметь тематический заголовок. При наличии в работе более одного приложения они нумеруются арабскими цифрами (без знака " № "), например, " Приложение 1". Нумерация страниц, на которых даются приложения, должна быть сквозной и продолжать общую нумерацию страниц основного текста. Связь основного текста с приложениями осуществляется через ссылки, которые употребляются со словом " смотри " (оно обычно сокращается и заключается вместе с шифром в круглые скобки).

**3. Создание материалов-презентаций** – это вид самостоятельной работы студентов по созданию наглядных информационных пособий, выполненных с помощью мультимедийной компьютерной программы PowerPoint. Этот вид работы требует координации навыков студента по сбору, систематизации, переработке информации, оформления ее в виде подборки материалов, кратко отражающих основные вопросы изучаемой темы, в электронном виде. То есть создание материалов-презентаций расширяет методы и средства обработки и представления учебной информации, формирует у студентов навыки работы на компьютере.

Материалы-презентации готовятся студентом в виде слайдов с использованием программы Microsoft PowerPoint. В качестве материалов-презентаций могут быть представлены результаты любого вида внеаудиторной самостоятельной работы, по формату соответствующие режиму презентаций.

Затраты времени на создание презентаций зависят от степени трудности материала по теме, его объема, уровня сложности создания презентации, индивидуальных особенностей студента и определяются преподавателем.

Ориентировочное время на подготовку – 4 ч

**4. Подготовка и презентация доклада.** Доклад-это сообщение по заданной теме, с целью внести знания из дополнительной литературы, систематизировать материал, проиллюстрировать примерами, развивать навыки самостоятельной работы с научной литературой, познавательный интерес к научному познанию.

Тема доклада должна быть согласована с преподавателем и соответствовать теме занятия. Материалы при его подготовке, должны соответствовать научно-методическим требованиям



ССУЗа и быть указаны в докладе. Необходимо соблюдать регламент, оговоренный при получении задания. Иллюстрации должны быть достаточными, но не чрезмерными. Работа студента над докладом-презентацией включает отработку навыков ораторства и умения организовать и проводить диспут. Студент в ходе работы по презентации доклада, отбатывает умение ориентироваться в материале и отвечать на дополнительные вопросы слушателей. Докладом также может стать презентация реферата студента, соответствующая теме занятия.

Студент обязан подготовить и выступить с докладом в строго отведенное время преподавателем, и в срок.

Необходимо помнить, что выступление состоит из трех частей: вступление, основная часть и заключение.

**Вступление** помогает обеспечить успех выступления по любой тематике. Вступление должно содержать:

- название презентации (доклада)
- сообщение основной идеи
- современную оценку предмета изложения
- краткое перечисление рассматриваемых вопросов
- живую интересную форму изложения
- акцентирование оригинальности подхода

**Основная часть**, в которой выступающий должен глубоко раскрыть суть затронутой темы, обычно строится по принципу отчета. Задача основной части - представить достаточно данных для того, чтобы слушатели и заинтересовались темой и захотели ознакомиться с материалами. При этом логическая структура теоретического блока не должна даваться без наглядных пособий, аудио-визуальных и визуальных материалов.

**Заключение** - это ясное четкое обобщение и краткие выводы, которых всегда ждут слушатели.

**5. Содержание и оформление опорных конспектов.** Опорный конспект – это развернутый план вашего ответа на теоретический вопрос. Он призван помочь последовательно изложить тему, а преподавателю лучше понять и следить за логикой ответа.

*Опорный конспект* должен содержать все то, что учащийся собирается предъявить преподавателю в письменном виде. Это могут быть чертежи, графики, формулы, формулировки законов, определения, структурные схемы.

*Основные требования к содержанию опорного конспекта*

1. Полнота – это значит, что в нем должно быть отображено все содержание вопроса.
2. Логически обоснованная последовательность изложения.

*Основные требования к форме записи опорного конспекта*

1. Опорный конспект должен быть понятен не только вам, но и преподавателю.
2. По объему он должен составлять примерно один - два листа, в зависимости от объема содержания вопроса .
3. Должен содержать, если это необходимо, несколько отдельных пунктов, обозначенных номерами или пробелами.
4. Не должен содержать сплошного текста.
5. Должен быть аккуратно оформлен (иметь привлекательный вид).

*Методика составления опорного конспекта*

1. Разбить текст на отдельные смысловые пункты.
2. Выделить пункт, который будет главным содержанием ответа.
3. Придать плану законченный вид ( в случае необходимости вставить дополнительные пункты, изменить последовательность расположения пунктов).

4. Записать получившийся план в тетради в виде опорного конспекта, вставив в него все то, что должно быть, написано – определения, формулы, выводы, формулировки, выводы формул, формулировки законов и т.д.

Затраты времени при составлении опорного конспекта зависят от сложности материала по теме, индивидуальных особенностей студента и определяются преподавателем. Ориентировочное время на подготовку – 2 ч

**6. Составление тестов и эталонов ответов к ним** – это вид самостоятельной работы студента по закреплению изученной информации путем ее дифференциации, конкретизации, сравнения и уточнения в контрольной форме (вопроса, ответа). Студент должен составить как сами тесты, так и эталоны ответов к ним. Тесты могут быть различных уровней сложности, целесообразно предоставлять студенту в этом свободу выбора, главное, чтобы они были в рамках темы. Количество тестов (информационных единиц) можно определить либо давать произвольно. Контроль качества тестов можно вынести на обсуждение ("Кто их больше составил?", "Чьи тесты более точны, более интересны?" и т. д.) непосредственно на практическом занятии. Оценку их качества также целесообразно провести в рамках занятия. Задание оформляется письменно.

Затраты времени на составление тестов зависит от объема информации, сложности ее структурирования и определяются преподавателем. Ориентировочное время на подготовку теста из 10 заданий – 2ч.

### **7. Решение задач**

Прежде всего, приступая к решению задач по математике, пусть и самой простой, необходимо внимательно и несколько раз прочитать условие. Для грамотного поиска ответа, в действительности, необходимо начинать задавать себе конкретные, короткие вопросы, при этом каждый следующий должен непременно быть связан с предшествующим, либо главным вопросом задачи. В результате, у вас выстроится точная логическая цепочка из взаимосвязанных мини-вопросов, а также мини-ответов к ним, то есть появиться структурированность, определенный каркас, который поможет найти выражение в формулах, связанных между собой.

Решение задачи можно условно разбить на четыре этапа:

1. Ознакомиться с условием задачи (анализ условия задачи и его наглядная интерпретация схемой или чертежом);
2. Составить план решения задачи;
3. Осуществить решение;
4. Проверка правильности решения задачи (анализ полученного результата и числовой расчет).

**Задания для самостоятельной работы студентов**  
**Самостоятельная работа 1 ( 2ч )**

**Задание №1:** решить задания по образцу по теме: «Действия над комплексными числами, заданными в алгебраической и тригонометрической формах».

**Самостоятельная работа на 10 вариантов.**

**Задание 1.**

Найти:  $z_1 + z_2$ ;  $z_2 - z_1$ ;  $z_1 \cdot z_2$ ;  $\frac{z_1}{z_2}$ .

**1.1**  $z_1 = -2 + 5i$ ,  $z_2 = 3 - 4i$

**1.2**  $z_1 = 2 + 5i$ ,  $z_2 = -3 - 4i$

**1.3**  $z_1 = -3 + 8i$ ,  $z_2 = 1 - 5i$

**1.4**  $z_1 = 3 + 8i$ ,  $z_2 = -1 - 5i$

**1.5**  $z_1 = -1 + i$ ,  $z_2 = 1 - i$

**1.6**  $z_1 = -2 + 2i$ ,  $z_2 = 3 - 3i$

**1.7**  $z_1 = 1 - 3i$ ,  $z_2 = 3 - 5i$

**1.8**  $z_1 = -1 - 5i$ ,  $z_2 = 3 - 4i$

**1.9**  $z_1 = -4 + 6i$ ,  $z_2 = -3 - 4i$

**1.10**  $z_1 = 1 + 9i$ ,  $z_2 = -1 - 2i$

**Задание 2.**

Представить в тригонометрической и показательной форме комплексные числа:

**2.1**  $z_1 = 1 + i$

**2.2**  $z_1 = 1 - i$

**2.3**  $z_1 = 3 - 3i$

**2.4**  $z_1 = 2 + 2i$

**2.5**  $z_1 = -3 + 3i$

**2.6**  $z_1 = -1 + \sqrt{3}i$

**2.7**  $z_1 = -2 + 2i$

**2.8**  $z_1 = \sqrt{3} - i$

**2.9**  $z_1 = -\sqrt{3} + i$

**2.10**  $z_1 = 2 - 2i$

**Задание 3.**

Возвести в степень

**3.1**  $(-1 + \sqrt{3}i)^6$

**3.2**  $(2 - 2i)^4$

**3.3**  $(1 - i)^4$

**3.4**  $(\sqrt{3} - i)^6$

**3.5**  $(-\sqrt{3} + i)^6$

**3.6**  $(1 + i)^4$

**3.7**  $(-2 + 2i)^4$

**3.8**  $(3 - 3i)^4$

**3.9**  $(2 + 2i)^4$

### 3.10 $(-3 + 3i)^4$

#### Задание 4.

Решить уравнение:

4.1  $3x^2 + 300 = 0$ ,  $x^2 - 4x + 13 = 0$

4.2  $5x^2 + 45 = 0$ ,  $x^2 + 2x + 5 = 0$

4.3  $2x^2 + 18 = 0$ ,  $x^2 - 6x + 10 = 0$

4.4  $2x^2 + 32 = 0$ ,  $x^2 - 2x + 2 = 0$

4.5  $25x^2 + 100 = 0$ ,  $x^2 + 10x + 50 = 0$

4.6  $2x^2 + 200 = 0$ ,  $x^2 + 4x + 13 = 0$

4.7  $3x^2 + 48 = 0$ ,  $x^2 - 2x + 5 = 0$

4.8  $2x^2 + 50 = 0$ ,  $x^2 + 6x + 10 = 0$

4.9  $3x^2 + 27 = 0$ ,  $x^2 + 2x + 2 = 0$

4.10  $4x^2 + 100 = 0$ ,  $x^2 - 10x + 50 = 0$

Форма выполнения задания: решение заданий.

Форма контроля : проверка выполнения задания преподавателем.

#### Образец выполнения

№	Умение	Алгоритм
1.	Выполнять действия над комплексными числами, заданными в алгебраической форме	Определить, какое выполняется действие над комплексными числами (сложение, вычитание, умножение и деление) и применить соответствующие формулы.
2.	Представлять комплексные числа в тригонометрической и показательной форме.	1. Найти модуль комплексного числа; 2. Найти главное значение аргумента; 3. Записать полученное число.
3.	Возводить комплексные числа в степень.	1. Представить комплексное число в тригонометрической форме; 2. Воспользоваться формулой возведения комплексного числа в степень (формулой Муавра); 3. Записать полученное число.
4.	Решать алгебраические уравнения на множестве комплексных чисел.	1. Разложить исходный многочлен на множители; 2. Использовать формулу корней квадратного уравнения.

Задание 1. Найти  $(z_1 \cdot z_2) \cdot \frac{1}{z_3}$ , если  $z_1 = 3 + 5i$ ,  $z_2 = 2 + 3i$ ,  $z_3 = 1 + 2i$ .

Решение. Если  $z_1 = a + ib$ ;  $z_2 = c + id$ , то

умножение выполняется по формуле:  $z_1 \cdot z_2 = (ac - bd) + i(ad + cb)$

деление выполняется по формуле:  $\frac{z_1}{z_2} = \frac{ac + bd}{c^2 + d^2} + i \frac{cb - ad}{c^2 + d^2}$

Имеем  $z_1 \cdot z_2 = (3 \cdot 2 - 5 \cdot 3) + i(3 \cdot 3 + 2 \cdot 5) = (6 - 15) + i(9 + 10) = -9 + 19i$

$$\frac{z_1 \cdot z_2}{z_3} = \frac{-9 \cdot 1 + 19 \cdot 2}{1^2 + 2^2} + i \frac{1 \cdot 19 - (-9) \cdot 2}{1^2 + 2^2} = \frac{38 - 9}{5} + i \frac{19 + 18}{5} = \frac{29}{5} + i \frac{37}{5}$$

Задание 2. Представить в тригонометрической и показательной форме комплексное число  $3 + i\sqrt{3}$ .

Решение. Найдем модуль комплексного числа по формуле  $r = \sqrt{x^2 + y^2}$   
 $r = \sqrt{9 + 3} = \sqrt{12} = 2\sqrt{3}$ .

Найдем главное значение аргумента  $\operatorname{tg} \varphi = \frac{\sqrt{3}}{3}$ ;  $\varphi = \operatorname{arctg} \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{\pi}{6}$ .

Имеем  $z = 2\sqrt{3} \cdot \left( \cos\left(\frac{\pi}{6}\right) + i \sin\left(\frac{\pi}{6}\right) \right)$  - тригонометрическая форма данного числа;

$z = 2\sqrt{3}e^{i\frac{\pi}{6}}$  - показательная форма данного числа.

Задание 3. Возвести в степень  $z = (-1 + i\sqrt{3})^9$ .

Решение. Представим комплексное число в тригонометрической форме

$$r = \sqrt{1 + 3} = \sqrt{4} = 2$$

$$\operatorname{tg} \varphi = -\frac{\sqrt{3}}{1}; \varphi = \operatorname{arctg}(-\sqrt{3}) = \frac{2\pi}{3}$$

$$(-1 + i\sqrt{3}) = 2 \cdot \left( \cos\left(\frac{2\pi}{3}\right) + i \sin\left(\frac{2\pi}{3}\right) \right)$$

Воспользуемся формулой возведения комплексного числа в степень (формулой Муавра)

$$z^n = r^n \cdot (\cos(n\varphi) + i \sin(n\varphi))$$

$$\text{Получаем } (-1 + i\sqrt{3})^9 = \left( 2 \cdot \left( \cos\left(\frac{2\pi}{3}\right) + i \sin\left(\frac{2\pi}{3}\right) \right) \right)^9 =$$

$$= 2^9 \cdot (\cos(6\pi) + i \sin(6\pi)) = 2^9 = 512$$

Задание 4. Решить уравнение  $z^2 + z + 2 = 0$ .

Решение. Используем формулу корней квадратного уравнения:

$$z_{1,2} = \frac{-1 \pm \sqrt{1 - 8}}{2} = \frac{-1 \pm \sqrt{-7}}{2} = \frac{-1 \pm i\sqrt{7}}{2}$$

### Самостоятельная работа 2 (1ч)

**Задание №1:** решить задания по образцу по теме: «Системы линейных уравнений».

Используя опорную таблицу в качестве образца, выполнить самостоятельную работу на 10 вариантов.

**Опорная таблица**  
**Решение систем линейных уравнений методом Крамера**

Метод	Алгоритм	Пример
Метод Крамера	$\begin{cases} a_1x + b_1y + c_1z = h_1 \\ a_2x + b_2y + c_2z = h_2 \\ a_3x + b_3y + c_3z = h_3 \end{cases}$ <p>1) Найти главный определитель системы:</p> $\Delta = \det A = \begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix}$ <p>2) Если определитель <math>\Delta \neq 0</math>, то существует единственное решение, которое выражается формулами:</p> $x = \frac{\Delta_x}{\Delta}; y = \frac{\Delta_y}{\Delta}; z = \frac{\Delta_z}{\Delta}.$ <p><math>\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z</math> получаются заменой соответствующего столбца коэффициентов на свободные члены.</p> $\Delta_x = \begin{vmatrix} h_1 & b_1 & c_1 \\ h_2 & b_2 & c_2 \\ h_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix} \quad \Delta_y = \begin{vmatrix} a_1 & h_1 & c_1 \\ a_2 & h_2 & c_2 \\ a_3 & h_3 & c_3 \end{vmatrix}$ $\Delta_z = \begin{vmatrix} a_1 & b_1 & h_1 \\ a_2 & b_2 & h_2 \\ a_3 & b_3 & h_3 \end{vmatrix}$ <p>3) Если определитель <math>\Delta = 0</math> и при этом <math>\Delta_x = 0, \Delta_y = 0, \Delta_z = 0</math>, то система имеет бесконечно много решений.</p> <p>4) Если определитель <math>\Delta = 0</math> и при этом хотя бы один из <math>\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z</math> не равен 0, то система не имеет решений.</p>	$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + x_3 = 2, \\ 5x_1 + x_2 + 3x_3 = 14, \\ 2x_1 + x_2 + 2x_3 = 5; \end{cases}$ $\Delta = \begin{vmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 5 & 1 & 3 \\ 2 & 1 & 2 \end{vmatrix} = -3 \neq 0$ <p>(проверьте правильность вычисления по предыдущей таблице)</p> <p>Так как <math>\Delta \neq 0</math>, то система имеет единственное решение. Вычислим вспомогательные определители</p> $\Delta_1 = \begin{vmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 14 & 1 & 3 \\ 5 & 1 & 2 \end{vmatrix} = -6;$ $\Delta_2 = \begin{vmatrix} 2 & 2 & 1 \\ 5 & 14 & 3 \\ 2 & 5 & 2 \end{vmatrix} = 15;$ $\Delta_3 = \begin{vmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 5 & 1 & 14 \\ 2 & 1 & 5 \end{vmatrix} = -9;$ $x_1 = \frac{-6}{-3} = 2; x_2 = \frac{15}{-3} = -5; x_3 = \frac{-9}{-3} = 3$ <p>Ответ: (2; -5; 3)</p>

**Задания для самостоятельной работы по вариантам:**

- $$\begin{cases} 2x + 5y + z = 2, \\ x - 7y + 5z = 19, \\ 3x + y + 2z = 5. \end{cases}$$
- $$\begin{cases} x + y + 2z = 9, \\ 3x - 2y - 3z = -3, \\ 5x + 3y + z = 6. \end{cases}$$

$$3. \begin{cases} x - y + z = -2, \\ -x + 6y + 3z = -12, \\ 3x + y - 11z = 0. \end{cases}$$

$$4. \begin{cases} 2x + 11y - z = -5, \\ x - 7y + z = -1, \\ 3x + 5y + 5z = -1. \end{cases}$$

$$5. \begin{cases} 3x - 2y + z = 10, \\ x + 5y - 2z = -15, \\ 2x - 2y - z = 3. \end{cases}$$

$$6. \begin{cases} x - y + z = 2, \\ 2x + y + 5z = 10, \\ 2x - 3y + 2z = 5. \end{cases}$$

$$7. \begin{cases} -2x + y + z = 5, \\ x - y + 4z = 14, \\ 2x + y - z = 1. \end{cases}$$

$$8. \begin{cases} 5x + 7y - z = 6, \\ 7x + 5y + 2z = 9, \\ 2x + y - 5z = -15. \end{cases}$$

$$9. \begin{cases} x - 2y + 3z = 6, \\ 2x + 3y - 4z = 20, \\ 3x - 2y - 5z = 6. \end{cases}$$

$$10. \begin{cases} x + 5y - z = 0, \\ 3x + y - 7z = -22, \\ 2x + 3y + z = -1. \end{cases}$$

*Форма выполнения задания:* решение заданий.

*Форма контроля :* проверка выполнения задания преподавателем.

### Самостоятельная работа 3 ( 1ч )

**Задание №1:** подготовить доклад по теме: «Структура и взаимодействие различных видов транспорта».

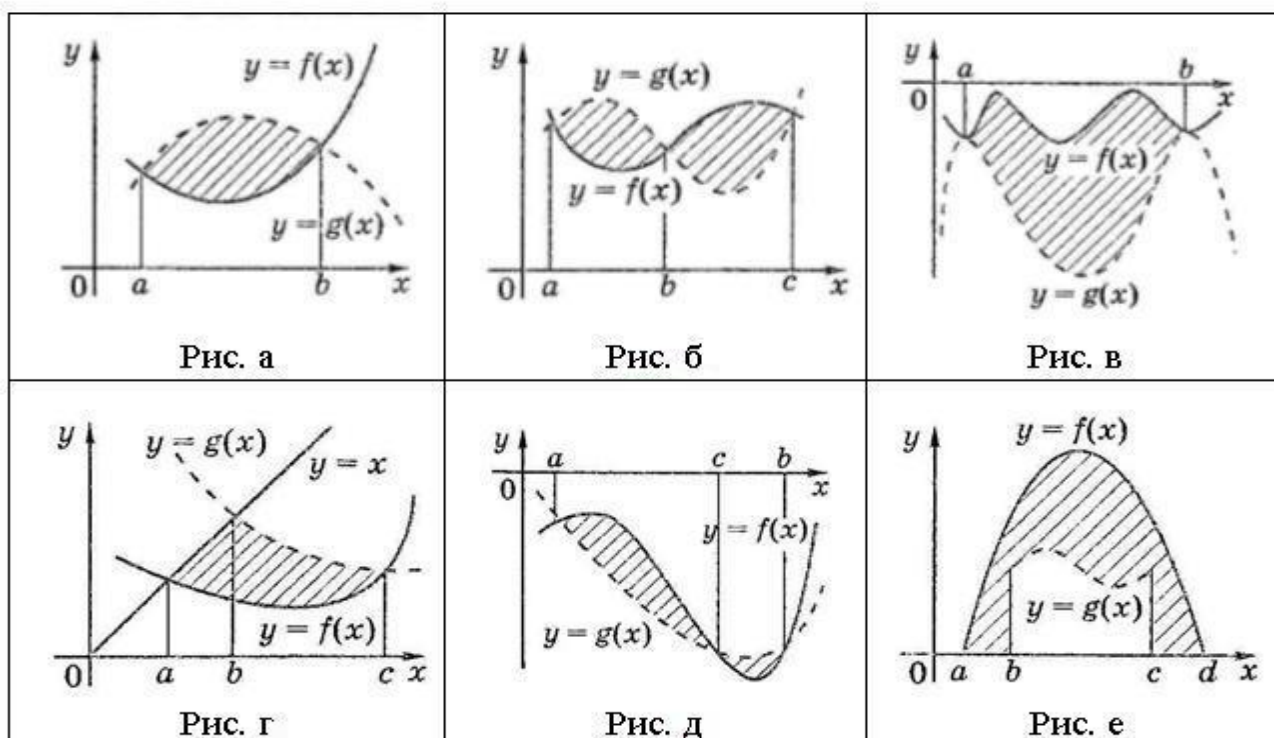
*Форма выполнения задания:* доклад.

*Форма контроля :* выступление с докладом на занятии.

### Самостоятельная работа 4 ( 1ч )

**Задание №1:** выполнить расчетно-графическую работу по теме: «Вычисление площадей фигур с помощью определенного интеграла».

Задание 1. Запишите формулы для вычисления площади заштрихованных фигур изображенных на рисунке.



Задание 2. по вариантам. Вычислить площадь фигуры, ограниченной указанными линиями. Сделать чертеж.

1.  $y = x^2 - 4x + 3$ ,  $y = x - 1$ .
2.  $y = x^2 + 2x$ ,  $y = x + 2$ .
3.  $y = x^2 + 4x + 3$ ,  $y = x + 3$ .
4.  $y = x^2 - 6x + 10$ ,  $y = x$ .
5.  $y = x^2 - 2x - 1$ ,  $y = x - 1$ .
6.  $y = x^2 + 6x + 8$ ,  $y = x + 4$ .
7.  $y = x^2 - 6x + 13$ ,  $y = x + 3$ .
8.  $y = x^2 + 8x + 15$ ,  $y = x + 5$ .
9.  $y = x^2$ ,  $y = x + 2$ .
10.  $y = x^2 - 1$ ,  $y = x + 1$ .

*Форма выполнения задания:* решение заданий.

*Форма контроля:* проверка выполнения задания преподавателем.

### Самостоятельная работа 5 (1ч)

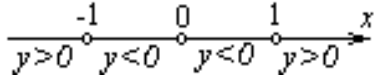
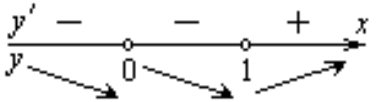
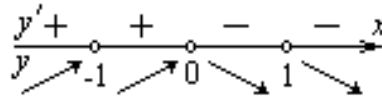
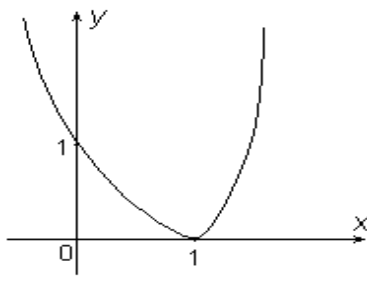
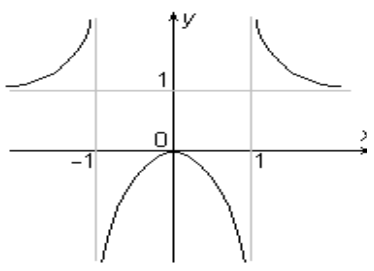
**Задание №1:** выполнить расчетно-графическую работу по теме: «Исследование функции и построение ее графика».

Используя опорную таблицу в качестве образца, выполнить самостоятельную работу на 10 вариантов.

### Опорная таблица Исследование функции с помощью производной

№	План исследования	Применение плана
---	-------------------	------------------



шага	функции	а) $f(x) = 3x^4 - 4x^3 + 1$	б) $f(x) = \frac{x^2}{x^2 - 1}$
1	Находим область определения функции	$D(f) = R$	$x^2 - 1 = 0, x = \pm 1,$ $D(f) = (-\infty; -1) \cup (-1; 1) \cup$ $\cup (1; +\infty)$
2	Исследуем функцию на четность, нечетность	$f(-x) = 3x^4 + 4x^3 + 1 \neq \pm f(x)$ $\Rightarrow$ функция ни четная, ни нечетная	$f(-x) = \frac{x^2}{x^2 - 1} = f(x) \Rightarrow$ функция четная
3	Находим нули (корни) функции и промежутки её знакопостоянства	$3x^4 - 4x^3 + 1 = 0, (3x^4 - 3x^3) -$ $-(x^3 - 1) = 0,$ $(x-1)^2(3x^2 + 2x + 1) = 0,$ $x-1 = 0, x=1$ - ноль функции	$\frac{x^2}{x^2 - 1} = 0,$ $x=0$ - ноль функции 
4	Находим производную функции и её критические точки	$f'(x) = (3x^4 - 4x^3 + 1)' = 12x^3 -$ $12x^2 = 12x^2(x-1),$ $f'(x) = 0 \Rightarrow x = 0, 1$ - критические точки функции	$f'(x) = \left( \frac{x^2}{x^2 - 1} \right)' =$ $= \frac{2x(x^2 - 1) - 2x^3}{(x^2 - 1)^2} = -\frac{2x}{(x^2 - 1)^2}$ $f'(x) = 0 \Rightarrow x = 0$ - критическая точка функции
5	Находим промежутки монотонности, точки экстремума и экстремумы функции	 $y(-1) < 0, y(0,5) < 0, y(2) < 0$ $x=0$ - не является точкой экстремума, $x=1$ - точка минимума, $y_{min} = y(1) = 0$	 $y'(-2) > 0, y'(-0,5) > 0,$ $y'(0,5) < 0, y'(2) < 0,$ $x=0$ - точка максимума, $y_{max} = y(0) = 0$
6	Находим предел функции при $x \rightarrow \pm\infty$	$\lim_{x \rightarrow \pm\infty} (3x^4 - 4x^3 + 1) = \infty$	$\lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{x^2}{x^2 - 1} = 1$
7	Строим эскиз графика функции		

Задания для самостоятельной работы по вариантам:

- $y = x^3 - 9x^2 + 24x - 13;$
- $y = x^3 - 6x^2 + 9x + 1;$

3.  $y = x^3 - 3x + 1$ ;
4.  $y = x^3 - 3x^2 + 6$ ;
5.  $y = x^3 + 3x^2 - 1$ ;
6.  $y = x^3 + 6x^2 + 9x + 1$ ;
7.  $y = x^3 - 12x^2 + 45x - 48$ ;
8.  $y = x^3 - 9x^2 + 24x - 17$ ;
9.  $y = x^3 + 6x^2 + 9x + 2$ ;
10.  $y = x^3 - 12x^2 + 45x - 47$ .

*Форма выполнения задания:* решение заданий.

*Форма контроля :* проверка выполнения задания преподавателем.

### Самостоятельная работа 6 ( 2ч )

**Задание №1:** Составить опорную таблицу - конспект по теме: «Алгоритм решения линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами»

Задание одинаково для всех вариантов. Примеры должны быть индивидуальными.

Дифференциальное уравнение	$my'' + py' + qy = 0$		
Характеристическое уравнение			
Дискриминант $D = p^2 - 4q$	$D > 0$	$D = 0$	$D < 0$
Корни характеристического уравнения			
Множество решений			
Пример			

*Форма выполнения задания:* таблица - конспект.

*Форма контроля :* фронтальная проверка таблицы – конспекта, устный опрос.

**Задание № 2:** решить задания по образцу по теме: «Дифференциальные уравнения». Самостоятельная работа на 10 вариантов.

Найти: а) общее решение дифференциального уравнения первого порядка; б) общее решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

1. а)  $xy' + 2y = 0$ ;  
б)  $y'' - 7y' + 12y = 0$ .
2. а)  $x^2y' - 3xy = 0$ ;  
б)  $y'' + 6y' + 9y = 0$ .
3. а)  $xy' + 3y = 0$ ;  
б)  $y'' - 9y' + 18y = 0$ .
4. а)  $x^2y' + 6xy = 0$ ;  
б)  $y'' + 7y' + 10y = 0$ .
5. а)  $xy' + 5y = 0$ ;  
б)  $y'' + 4y' + 29y = 0$ .
6. а)  $x^2y' - 4xy = 0$ ;  
б)  $y'' + 3y' - 4y = 0$ .
7. а)  $xy' - 2y = 0$ ;  
б)  $y'' - 6y' + 5y = 0$ .
8. а)  $x^2y' + 2xy = 0$ ;  
б)  $y'' + 8y' + 16y = 0$ .
9. а)  $xy' + 4y = 0$ ;  
б)  $y'' - 2y' + 10 = 0$ .
10. а)  $x^2y' - 5xy = 0$ ;  
б)  $y'' + 2y' + y = 0$ .

*Форма выполнения задания:* решение заданий.

*Форма контроля :* проверка выполнения задания преподавателем.

### Образец выполнения

Задание 1. Решить дифференциальное уравнение первого порядка  $x^2y' - 2xy = 0$ .

Решение.

Перепишем уравнение так:  $x^2y' = 2xy$  или  $x^2 \frac{dy}{dx} = 2xy$ .

Разделяя переменные, получим:  $\frac{dy}{y} = \frac{2xdx}{x^2}$  или  $\frac{dy}{y} = \frac{2dx}{x}$ .

Интегрируя, получаем

$$\int \frac{dy}{y} = \int \frac{2dx}{x}; \ln|y| = 2\ln|x| + C$$

Приняв  $C = \ln C$ , получим

$$\ln|y| = \ln|x|^2 + \ln C;$$

$$\ln|y| = \ln C|x|^2;$$

$y = Cx^2$  – общее решение.

Задание 2. Найти общее решение следующих дифференциальных уравнений второго порядка :

1.  $y'' + 2y' - 24y = 0$ ;
2.  $y'' - 12y' + 36y = 0$ ;
3.  $y'' - 8y' + 25y = 0$ .

Решение.

1. Составим и решим характеристическое уравнение:

$$k^2 + 2k - 24 = 0,$$

$$k_{1,2} = \frac{-2 \pm \sqrt{4 + 96}}{2} = \frac{-2 \pm \sqrt{100}}{2} = \frac{-2 \pm 10}{2}.$$

Так как характеристическое уравнение имеет два различных действительных корня  $k_1 = -6$ ,  $k_2 = 4$ , то общее решение этого дифференциального уравнения записывается в виде

$$y = C_1 e^{-6x} + C_2 e^{4x}, \text{ где } C_1, C_2 \text{ – произвольные постоянные.}$$

2. Составим и решим характеристическое уравнение:

$$k^2 - 12k + 36 = 0,$$

$$k_{1,2} = \frac{12 \pm \sqrt{144 - 144}}{2} = \frac{12}{2} = 6.$$

Так как характеристическое уравнение имеет два равных корня  $k_1 = k_2 = 6$ , то общее решение соответствующего дифференциального уравнения записывается в виде

$$y = e^{6x} (C_1 + C_2 x).$$

3. Составим и решим характеристическое уравнение:

$$k^2 - 8k + 25 = 0,$$

$$k_{1,2} = \frac{8 \pm \sqrt{64 - 100}}{2} = \frac{8 \pm \sqrt{-36}}{2} = \frac{8 \pm 6i}{2} = 4 \pm 3i.$$

Так как корни комплексные и  $a = 4$ , а  $b = 3$ , то общее решение записывается в виде

$$y = e^{4x} (C_1 \cos 3x + C_2 \sin 3x).$$

### Самостоятельная работа 7 (1ч)

**Задание №1:** решить задания по образцу по теме: «Числовые ряды»

Задания для самостоятельной работы по вариантам:

Задание 1. Составить формулу общего члена числового ряда:

$$1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \dots$$

1.  $1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \dots$

2.  $1 + \frac{1}{4} + \frac{1}{9} + \frac{1}{16} + \dots$

3.  $-1 + \frac{1}{4} - \frac{1}{9} + \frac{1}{16} - \dots$

4.  $\frac{1}{2} + \frac{2}{5} + \frac{3}{10} + \frac{4}{17} + \dots$

5.  $1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \dots$

6.

Задание 2. Найти пятый член числового ряда:

1.  $\sum_{n=1}^{\infty} \cos \frac{\pi n}{4}$

2.  $\sum_{n=1}^{\infty} \sin \frac{\pi n}{4}$
3.  $\sum_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \left( \frac{\pi}{4} (2n-1) \right)$
4.  $\sum_{n=1}^{\infty} \operatorname{ctg} \left( \frac{\pi}{6} (2n-1) \right)$
5.  $\sum_{n=1}^{\infty} \cos \left( \frac{\pi}{6} (2n-1) \right)$
6.  $\sum_{n=1}^{\infty} \sin \left( \frac{\pi}{3} (2n-1) \right)$

Задание 3. Найти частичную сумму  $S_3$  числового ряда:

1.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{n+3}$
2.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n}{4n-3}$
3.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n n}{2n-1}$
4.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} n}{n+1}$
5.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{2n^2-1}$
6.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{3n+1}$

Задание 4. Исследовать на сходимость числовые ряды:

- |   |  |  |
|---|--|--|
| 1. а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n-4}{2n+6}$          | б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[3]{n}}$   | в) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{6^n}$  |
| 2. а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2-4n+1}{2n^2+n}$   | б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[3]{n^2}}$ | в) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^3}{3^n}$ |
| 3. а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2-4n-1}{n^2+4n-1}$ | б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n^3}}$    | в) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{4^n}$ |
| 4. а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2-n+3}{n^2+2n+5}$  | б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[4]{n^3}}$ | в) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{6^n}$ |
| 5. а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{n^2+3}$           | б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[4]{n^5}}$ | в) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{n!}$  |
| 6. а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2-4n+1}{2n^2+n}$   | б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n^5}}$    | в) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{5^n}$ |

*Форма выполнения задания:* решение заданий.

*Форма контроля:* проверка выполнения задания преподавателем.

### Образец выполнения

№	Умение	Алгоритм
1.	Составлять формулу общего члена числового ряда.	Заметить закономерность и записать в виде соответствующей формулы.
2.	Находить $n$ -й член числового ряда.	Подставить числовое значение $n$ в формулу общего члена числового ряда.
3.	Находить частичную сумму $S_n$ числового ряда.	1. Найти $n$ первых членов числового ряда; 2. Сложить полученные значения.
4.	Исследовать числовые ряды на сходимость.	1. Проверить выполнение необходимого условия сходимости; 2. Воспользоваться признаком сравнения рядов; 3. Воспользоваться признаком Даламбера.

Задание 1. Составить формулу общего члена числового ряда:  $-\frac{1}{4} + \frac{1}{16} - \frac{1}{36} + \frac{1}{64} \dots$

Решение. Во-первых, данный ряд является знакочередующимся, причём первый множитель является отрицательным. Поэтому формула общего члена ряда должна содержать множитель  $(-1)^n$ . Во-вторых, все члены ряда представляют собой дроби со знаменателем, равным единице. В-третьих, знаменатели каждой дроби являются квадратами последовательных натуральных чётных чисел:  $4 = 2^2, 16 = 4^2, 36 = 6^2$  и так далее. Таким

образом, получим формулу:  $a_n = \frac{(-1)^n}{(2n)^2}$ .

Задание 2. Найти 8-й член числового ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} tg \frac{\pi n}{6}$ .

Решение.  $a_8 = tg \frac{\pi \cdot 8}{6} = tg \frac{4\pi}{3} = \sqrt{3}$ .

Задание 3. Найти частичную сумму  $S_5$  числового ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n}{n+1}$ .

Решение:  $S_5 = \sum_{n=1}^5 a_n = \frac{2}{2} + \frac{4}{3} + \frac{6}{4} + \frac{8}{5} + \frac{10}{6} = 7 \frac{1}{10}$ .

Задание 4. Исследовать на сходимость числовые ряды:

4.а.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n-4}{n+1}$ .

Решение. Проверим сначала для данного ряда выполнения необходимого условия сходимости:  $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3n-4}{n+1} = 3 \neq 0$ . Предел общего члена ряда не равен нулю, следовательно, данный ряд является расходящимся.

4.б.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[3]{n^2}}$ .

Решение. Данный ряд относится к типу обобщённых гармонических рядов  $\frac{1}{n^p}$ , причём  $p = \frac{2}{3} < 1$ , значит, ряд расходится.

$$4.в. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{n^2 - 1}.$$

Решение. Используем признак Даламбера. Найдём  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_{n+1}}{a_n}$ . Здесь  $a_{n+1} = \frac{2^{n+1}}{(n+1)^2 - 1}$ .

Получим:  $\lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{2^{n+1}}{(n+1)^2 - 1} : \frac{2^n}{n^2 - 1} \right) = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2(n^2 - 1)}{n^2 + 2n} = 2 > 1$ . Согласно признаку Даламбера, данный ряд расходится.

### Самостоятельная работа 8 ( 3ч )

**Задание №1:** подготовить доклад или презентацию на тему: «Представление чисел в различных системах счисления».

Доклады и презентации должны быть выполнены с соблюдением методических рекомендаций по написанию рефератов и созданию презентаций.

*Форма выполнения задания:* доклад или презентация.

*Форма контроля :* выступление с докладом или демонстрация презентации на занятии.

### Самостоятельная работа 9 ( 2ч )

**Задание №1:** составить опорную таблицу- конспект по теме: «Основы теории вероятностей».

При заполнении можно воспользоваться лекцией или учебником:

Омельченко В.П. Математика: учебное пособие. – Ростов н/д: Феникс, 2013, стр. 286 – 300.

Задание одинаково для всех вариантов. Примеры должны быть индивидуальными.

Понятие	Определение	Пример
Испытание (опыт)		
Событие		
Случайное событие		
Достоверное событие		
Невозможное событие		
Противоположные события $A$ и $\bar{A}$ .		
Совместные события		
Несовместные события		

Понятие	Определение, формула
Классическое определение вероятности события	
Свойства вероятности	

Теорема сложения вероятностей	
Теорема умножения вероятностей	

*Форма выполнения задания:* таблица - конспект.

*Форма контроля :* фронтальная проверка таблицы – конспекта, устный опрос.

**Задание №2:** решить задания по образцу по теме: «Числовые характеристики случайной величины»

**Задания для самостоятельной работы по вариантам**

Закон распределения дискретной случайной величины представлен в таблице. Необходимо:

- 1) проверить, является ли данная таблица законом распределения дискретной случайной величины;
- 2) определить математическое ожидание  $M(X)$ , дисперсию  $D(X)$  и среднее квадратическое отклонение  $\sigma(x)$ .

**Вариант №1.**

X	0	1	2	3	4	5	6
$p_i$	0,01	0,12	0,23	0,28	0,19	0,11	0,06

**Вариант №2**

X	0	1	2	3	4	5	6
$p_i$	0,20	0,31	0,24	0,13	0,07	0,04	0,01

**Вариант №3**

X	0	1	2	3	4	5	6
$p_i$	0,04	0,08	0,32	0,31	0,15	0,08	0,02

**Вариант №4**

X	0	1	2	3	4	5	6
$p_i$	0,42	0,23	0,15	0,10	0,06	0,03	0,01

**Вариант №5**

X	0	1	2	3	4	5	6
$p_i$	0,03	0,29	0,12	0,15	0,21	0,16	0,04

**Вариант №6**

X	0	1	2	3	4	5	6
$p_i$	0,05	0,12	0,18	0,30	0,18	0,12	0,05

**Вариант №7**

X	0	1	2	3	4	5	6
$p_i$	0,06	0,08	0,12	0,24	0,33	0,14	0,03

**Вариант №8**

X	0	1	2	3	4	5	6
$p_i$	0,16	0,25	0,25	0,16	0,10	0,05	0,03

**Вариант №9**

X	0	1	2	3	4	5	6
$p_i$	0,02	0,38	0,30	0,16	0,08	0,04	0,02



**Вариант №10**

X	0	1	2	3	4	5	6
p <sub>i</sub>	0,08	0,10	0,14	0,17	0,19	0,18	0,14

*Форма выполнения задания:* решение заданий.

*Форма контроля :* проверка выполнения задания преподавателем.

**Образец выполнения**

Закон распределения дискретной случайной величины представлен в таблице:

X	1	2	4	5
p <sub>i</sub>	0,31	0,1	0,29	0,3

Определить математическое ожидание  $M(X)$ , дисперсию  $D(X)$  и среднее квадратичное отклонение  $\sigma(X)$ .

**Решение:**

- 1) Найдем математическое ожидание  $M(X)$

$$M(X) = \sum_{i=1}^n x_i p_i = 1 \cdot 0,31 + 2 \cdot 0,1 + 4 \cdot 0,29 + 5 \cdot 0,3 = 3,17$$

- 2) Найдем дисперсию  $D(X)$

$$D(X) = M(X^2) - (M(X))^2 = 1 \cdot 0,31 + 4 \cdot 0,1 + 16 \cdot 0,29 + 25 \cdot 0,3 - (3,17)^2 = 0,71 + 4,64 + 7,5 - 10,0489 = 2,8011$$

- 3) Найдем среднее квадратичное отклонение  $\sigma(x)$

$$\sigma(X) = \sqrt{D(X)} = \sqrt{2,8011} \approx 1,6736$$

**Самостоятельная работа 10 ( 2ч )**

**Задание №1:** подготовить доклад или презентацию на одну из тем: «Основные численные методы», «Численное интегрирование», «Численное дифференцирование».

Рефераты и презентации должны быть выполнены с соблюдением методических рекомендаций по написанию рефератов и созданию презентаций.

*Форма выполнения задания:* доклад или презентация.

*Форма контроля :* выступление с докладом или демонстрация презентации на занятии.

## **Методические рекомендации по выполнению различных видов самостоятельной работы.**

### **1. Методические рекомендации по написанию реферата**

Написание реферата является:

- одной из форм обучения студентов, направленной на организацию и повышение уровня самостоятельной работы студентов;
- одной из форм научной работы студентов, целью которой является расширение научного кругозора студентов, ознакомление с методологией научного поиска.

Реферат, как форма обучения студентов, - это краткий обзор максимального количества доступных публикаций по заданной теме, с элементами сопоставительного анализа данных материалов и с последующими выводами.

При проведении обзора должна проводиться и исследовательская работа, но объем ее ограничен, так как анализируются уже сделанные предыдущими исследователями выводы и в связи с небольшим объемом данной формы работы.

Темы рефератов определяются преподавателем и содержатся в программе курса. Преподаватель рекомендует литературу, которая может быть использована для написания реферата.

#### **Основные задачи студента при написании реферата:**

- с максимальной полнотой использовать литературу по выбранной теме (как рекомендуемую, так и самостоятельно подобранную) для правильного понимания авторской позиции;
- верно (без искажения смысла) передать авторскую позицию в своей работе;
- уяснить для себя и изложить причины своего согласия (несогласия) с тем или иным автором по данной проблеме.

#### **Требования к содержанию:**

- материал, использованный в реферате, должен относиться строго к выбранной теме;
- необходимо изложить основные аспекты проблемы не только грамотно, но и в соответствии с той или иной логикой (хронологической, тематической, событийной и др.);
- при изложении следует сгруппировать идеи разных авторов по общности точек зрения или по научным школам;
- реферат должен заканчиваться подведением итогов проведенной исследовательской работы: содержать краткий анализ - обоснование преимуществ той точки зрения по рассматриваемому вопросу, с которой Вы солидарны.

#### **Структура реферата.**

1. Начинается реферат с титульного листа.
2. За титульным листом следует Оглавление. Оглавление - это план реферата, в котором каждому разделу должен соответствовать номер страницы, на которой он находится.
3. Текст реферата. Он делится на три части: введение, основная часть и заключение.
  - а) Введение - раздел реферата, посвященный постановке проблемы, которая будет рассматриваться и обоснованию выбора темы.

б) Основная часть - это звено работы, в котором последовательно раскрывается выбранная тема. Основная часть может быть представлена как цельным текстом, так и разделена на главы. При необходимости текст реферата может дополняться иллюстрациями, таблицами, графиками.

в) Заключение - данный раздел реферата должен быть представлен в виде выводов, которые готовятся на основе подготовленного текста. Выводы должны быть краткими и четкими. Также в заключении можно обозначить проблемы, которые "высветились" в ходе работы над рефератом, но не были раскрыты в работе.

**4. Список источников и литературы.** В данном списке называются как те источники, на которые ссылается студент при подготовке реферата, так и все иные, изученные им в связи с его подготовкой. В работе должно быть использовано не менее 5 разных источников. Работа, выполненная с использованием материала, содержащегося в одном научном источнике, является явным плагиатом и не принимается. Оформление Списка источников и литературы должно соответствовать требованиям библиографических стандартов.

#### **Объем и технические требования, предъявляемые к выполнению реферата.**

Объем работы должен быть, как правило, не менее 12 и не более 20 страниц. Работа должна выполняться через одинарный интервал 14 шрифтом, размеры оставляемых полей: левое - 25 мм, правое - 15 мм, нижнее - 20 мм, верхнее - 20 мм. Страницы должны быть пронумерованы.

Расстояние между названием части реферата или главы и последующим текстом должно быть равно трем интервалам. Фразы, начинающиеся с "красной" строки, печатаются с абзацным отступом от начала строки, равным 1 см.

#### **При цитировании необходимо соблюдать следующие правила:**

- текст цитаты заключается в кавычки и приводится без изменений, без произвольного сокращения цитируемого фрагмента (пропуск слов, предложений или абзацев допускается, если не влечет искажения всего фрагмента, и обозначается многоточием, которое ставится на месте пропуска) и без искажения смысла;

- каждая цитата должна сопровождаться ссылкой на источник, библиографическое описание которого должно приводиться в соответствии с требованиями библиографических стандартов.

#### **Оценивая реферат, преподаватель обращает внимание на:**

- соответствие содержания выбранной теме;
- соблюдение структуры работы, четка ли она и обоснованна;
- умение работать с научной литературой - вычленять проблему из контекста;
- умение логически мыслить;
- культуру письменной речи;
- умение оформлять научный текст (правильное применение и оформление ссылок, составление библиографии);
- способность верно, без искажения передать используемый авторский материал;
- соблюдение объема работы;
- аккуратность и правильность оформления, а также технического выполнения работы.

**Реферат должен быть сдан для проверки в установленный срок.**

## 2. Методические рекомендации по составлению презентаций

### Требования к презентации

На первом слайде размещается:

- ✓ название презентации;
- ✓ автор: ФИО, группа, название учебного учреждения (соавторы указываются в алфавитном порядке);
- ✓ год.

На втором слайде указывается содержание работы, которое лучше оформить в виде гиперссылок (для интерактивности презентации).

На последнем слайде указывается список используемой литературы в соответствии с требованиями, интернет-ресурсы указываются в последнюю очередь.

<b>Оформление слайдов</b>	
<b>Стиль</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• необходимо соблюдать единый стиль оформления;</li><li>• нужно избегать стилей, которые будут отвлекать от самой презентации;</li><li>• вспомогательная информация (управляющие кнопки) не должны преобладать над основной информацией (текст, рисунки).</li></ul>
<b>Фон</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• для фона выбираются более холодные тона (синий или зеленый)</li></ul>
<b>Использование цвета</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• на одном слайде рекомендуется использовать не более трех цветов: один для фона, один для заголовков, один для текста;</li><li>• для фона и текста используются контрастные цвета;</li><li>• особое внимание следует обратить на цвет гиперссылок (до и после использования).</li></ul>
<b>Анимационные эффекты</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• нужно использовать возможности компьютерной анимации для представления информации на слайде;</li><li>• не стоит злоупотреблять различными анимационными эффектами; анимационные эффекты не должны отвлекать внимание от содержания информации на слайде.</li></ul>
<b>Представление информации</b>	
<b>Содержание информации</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• следует использовать короткие слова и предложения;</li><li>• время глаголов должно быть везде одинаковым;</li><li>• следует использовать минимум предлогов, наречий, прилагательных;</li><li>• заголовки должны привлекать внимание аудитории.</li></ul>
<b>Расположение информации на странице</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• предпочтительно горизонтальное расположение информации;</li><li>• наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана;</li><li>• если на слайде располагается картинка, надпись должна располагаться под ней.</li></ul>
<b>Шрифты</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• для заголовков не менее 24;</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• для остальной информации не менее 18;</li> <li>• шрифты без засечек легче читать с большого расстояния;</li> <li>• нельзя смешивать разные типы шрифтов в одной презентации;</li> <li>• для выделения информации следует использовать жирный шрифт, курсив или подчеркивание того же типа;</li> <li>• нельзя злоупотреблять прописными буквами (они читаются хуже, чем строчные).</li> </ul>
<b>Способы выделения информации</b>	<p>Следует использовать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• рамки, границы, заливку;</li> <li>• разные цвета шрифтов, штриховку, стрелки;</li> <li>• рисунки, диаграммы, схемы для иллюстрации наиболее важных фактов.</li> </ul>
<b>Объем информации</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• не стоит заполнять один слайд слишком большим объемом информации: люди могут одновременно запомнить не более трех фактов, выводов, определений;</li> <li>• наибольшая эффективность достигается тогда, когда ключевые пункты отражаются по одному на каждом отдельном слайде.</li> </ul>
<b>Виды слайдов</b>	<p>Для обеспечения разнообразия следует использовать разные виды слайдов: с текстом, с таблицами, с диаграммами.</p>

### 3. Методические рекомендации по составлению тестов

#### Общие рекомендации к тестовым заданиям

- Содержание тестового задания должно быть ориентировано на получение от тестируемого однозначного заключения.
- Основные термины тестового задания должны быть явно и ясно определены.
- Тестовые задания должны быть прагматически корректными и рассчитаны на оценку уровня учебных достижений обучающихся по конкретной области знаний.
- Тестовые задания должны формулироваться в виде свернутых кратких суждений.
- В содержании тестового задания определяющий признак должен быть необходимым и достаточным.
- Следует избегать тестовых заданий, которые требуют от тестируемого развернутых заключений.
- При конструировании тестовых ситуаций можно применять различные формы их представления, а также графические и мультимедийные компоненты с целью рационального предъявления содержания учебного материала.

Количество слов в тестовом задании не должно превышать 10-12, если при этом не искажается понятийная структура тестовой ситуации. Главным считается ясное и явное отражение содержания фрагмента предметной области.

Среднее время заключения обучающегося на тестовое задание не должно превышать 1,5 минуты.

#### Принципы отбора содержания тестовых заданий для тестов

1. Содержание теста должно соответствовать содержанию учебной дисциплины. Задания теста должны в правильной пропорции охватывать все важные аспекты области содержания.
2. Необходимо включение в тесты только наиболее важных, базовых знаний, выражающих сущность, содержание, законы и закономерности рассматриваемых явлений. Все спорные точки зрения, допустимые в научном споре, следует исключить из тестовых заданий.
3. Каждый учебный элемент должен иметь некоторую усредненную меру трудности, которую необходимо учитывать в процессе контроля знаний.

### **Рекомендации к формулировкам тестовых заданий**

Основными элементами тестового задания являются инструкция, задание (содержательная часть), ответы к заданию.

Тестовые задания могут быть четырех форм:

- задания с выбором одного или нескольких правильных ответов;
- задания на установление соответствия;
- задания на установление правильной последовательности;
- задания открытой формы, т. е. без указания ответов.

Инструкция к тестовым заданиям определяет перечень действий студента при прохождении тестирования. Она должна быть адекватна форме и содержанию задания («укажите правильный ответ (ответы)», «установите соответствие», «определите правильную последовательность», «введите правильный ответ»).

Все повторяющиеся слова должны быть исключены из ответов и вынесены в содержательную часть задания.

Число тестовых заданий с отрицанием должно быть минимальным. При этом частица «не» выделяется жирным шрифтом.

### **Рекомендации к заданиям с выбором ответа:**

1. В тексте задания должна быть устранена всякая двусмысленность или неясность формулировок;
2. Основная часть задания формулируется очень кратко, не более одного предложения из семи-восьми слов;
3. В основную часть задания включается как можно больше слов, оставляя для ответа 2-3 ключевых слова для данной проблемы;
4. Из текста должны быть исключены все ассоциации, способствующие выбору правильного ответа с помощью догадки;
5. Частота выбора одного и того же номера места для правильного ответа в различных заданиях должна быть примерно одинакова;
6. Из ответов исключаются все повторяющиеся слова за счет ввода их в основной текст заданий;
7. Основная часть задания формулируется в форме утверждения, которое обращается в истинное или ложное высказывание после подстановки ответов.

## **4. Методические рекомендации по составлению опорных конспектов**

Опора – способ выделить существенное, главное в учебном материале, средство визуализации учебного материала, в которой сжато изображены основные смысловые вехи изучаемой темы с широким использованием ассоциаций и цветовой гаммы, других графических приемов повышения мнемонического эффекта. Она в большей степени, чем любая схема учитывает психологические особенности восприятия информации, поскольку не приемлет жесткую структуру.

Опорный конспект – это система опорных сигналов в виде краткого условного конспекта. Идея опоры – главная суть данного конспекта. Кроме подлежащих усвоению единиц информации и различных связей между ними, в опорный конспект вводятся знаки, напоминающие о примерах, опытах, привлекаемых для конкретизации абстрактного материала. Шрифт и цвет указывают иерархию целей по уровню значимости. Составление опорно-ассоциативных конспектов – это сжатие полной информации до очень малых размеров с использованием ассоциаций, цвета, шрифта, символики, с выделением главного. Они

запечатлеваются в памяти как бы в роли «носителей» фактов, становятся своего рода сигналами, вызывающими в памяти стоящие за ними основные явления, понятия или процессы.

Основными требованиями к составлению опорного конспекта, являются: лаконичность, структурность, унификация, автономность блоков, простота. Остановимся подробнее на этих требованиях.

*Лаконичность* ограничивает содержание в опорном конспекте печатных знаков, их должно быть не более 400. Под печатным знаком понимается точка, цифра, стрелка, буква, но не слово, которое уже представляет собой опорный сигнал. В конспекте находит отражение лишь самое главное в этой теме, изложенное с помощью символов, схем, формул, ассоциаций.

*Структурность* предполагает использование приема укрупнения дидактических единиц знания. Материал излагается цельными блоками (связками) и содержит 4 – 5 связок. Структура их расположения должна быть удобной и для запоминания, и для воспроизведения, и для проверки.

*Унификация*, то есть использование единой символики по одному предмету. Бывает удобно ввести определенные знаки-символы для обозначения ключевых или часто повторяющихся слов.

*Автономность* обеспечивает возможность воспроизводить каждый блок в отдельности, мало затрагивая другие блоки. В то же время все блоки между собой связаны логически.

*Простота* требует избегать вычурных шрифтов, сложных чертежей и оборотов речи. Буквенные обозначения сводятся до минимума.

#### **Технология составления опорных конспектов**

Общими требованиями к составлению опорного конспекта может служить единая последовательность изложения и представления материала в опорном конспекте, хотя и допустимы некоторые отступления от общих правил, связанные со спецификой преподаваемой дисциплины.

В опорный конспект вводятся и разъясняются все базисные понятия, теории и методы. Даются иллюстративные примеры, контрольные вопросы для самопроверки, решаются типовые задачи. Материал располагается в той же последовательности, что и на лекциях, но без доказательств. Даются только определения, формулировки и пояснения теорем, их геометрическая и физическая интерпретация, чертежи, выводы, таблицы, графики, правила. Второстепенные вопросы опускаются.

Для составления опорного конспекта студент должен следовать следующим **этапам**:

- изучить материалы темы, выбрать главное и второстепенное;
- установить логическую связь между элементами темы;
- представить характеристику элементов в краткой форме;
- выбрать опорные сигналы для акцентирования главной информации и отобразить в структуре работы;
- оформить работу и предоставить в установленный срок.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### Печатные издания

1. Баврин, И. И. Математика для технических колледжей и техникумов: учебник и практикум для СПО / И. И. Баврин.—2-е изд., испр. и доп.—М. : Издательство Юрайт, 2022. – 329 с.
2. Богомолов Н.В. Математика [Текст]: Учебник / Н.В. Богомолов, П.И. Самойленко. – М.: Юрайт, 2022. – 396 с.
3. Математика. Практикум : учебное пособие для СПО / О. В. Татарников [и др.] ; под общ. ред. О. В. Татарникова. — М. : Издательство Юрайт, 2022. – 285 с.

### 3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Баврин И.И. Математика: учебник и практикум для СПО/ И.И. Баврин. – 2-е изд., перераб. и доп. М.: Издательство Юрайт, 2022. –616с. – 285с. – Серия: Профессиональное образование. Режим доступа: . <https://urait.ru/>
2. Богомолов Н.В. Практические занятия по математике.: учеб. Пособие для СПО/ Н.В. Богомолов. – 11-е изд., перераб. и дополн. М.: Издательство Юрайт, 2022. – 495с. – Серия: Профессиональное образование. Режим доступа: . <https://urait.ru/>
3. Башмаков, М.И. Математика: учебник / М.И. Башмаков. – М. : КноРус, 2017. – 394 с. (Среднее профессиональное образование). Режим доступа: <http://newgdz.com/knizhki-po-matematike/13533-bashmakov-2012-2014-2017-matematika>
4. Дадаян А.А. Математика : учебник / А.А. Дадаян. — 3-е изд., испр. и доп. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 544 с. — (Среднее профессиональное образование). Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=774755&spec=1>