

Управление образования и науки Липецкой области
Государственное областное бюджетное
профессиональное образовательное учреждение
«Лебедянский торгово-экономический техникум»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

Математика

38.02.05 Товароведение и экспертиза качества потребительских товаров

Лебедянь, 2018 г.

Методические указания составлены в соответствии с рабочей программой ФГОС СПО по учебной дисциплине Математика по специальности 38.02.05 Товароведение и экспертиза качества потребительских товаров

Составитель:

Зеленева Т.А., преподаватель ГОБПОУ
«Лебедянский торгово-экономический техникум»

Рассмотрены на заседании ЦМК математических,
общих естественнонаучных дисциплин и физической культуры
Протокол №__ от «___» _____ 2018 г.
Председатель ЦМК _____ О.Н. Пешкова

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка	4
2. Наименование разделов	5
3. Объем учебного времени, отведенный на самостоятельную работу	5
4. Цель самостоятельной работы.....	5
5. Вид и содержание самостоятельной работы	6
6. Критерии оценки и формы контроля	6
7. Распределение часов на выполнение самостоятельной работы студентов по разделам и темам учебной дисциплины «Математика»	7
8. Общие методические рекомендации по видам работы	8
9. Задания для самостоятельной работы	11
10.Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.....	22

1. Пояснительная записка

Общие положения

1.1. Организация внеаудиторной самостоятельной работы студентов Государственного областного бюджетного профессионального образовательного учреждения «Лебедянский торгово-экономический техникум» регулируется:

- Федеральным законом от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»,
- Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 14 июня 2013 г. № 464 г. Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования»,
- Федеральными государственными образовательными стандартами среднего профессионального образования (ФГОС СПО),
- Уставом образовательного учреждения,
- настоящим Положением.

1.2. В соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС СПО), при их реализации необходимо формирование программ подготовки специалистов среднего звена (далее – ППССЗ), и обеспечивать эффективную самостоятельную работу студентов в сочетании с совершенствованием управления ею со стороны преподавателей, сопровождать её методическим обеспечением и обоснованием времени, затраченного на её выполнение. ФГОС регламентируют максимальный и обязательный объём учебной нагрузки студентов, как по циклам дисциплин (профессиональных модулей), так и в целом по обязательной и вариативной частям ППССЗ.

1.3. Самостоятельная работа студентов проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- развития познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских навыков.

1.4. Объём времени, отведённый на внеаудиторную (самостоятельную) работу, находит отражение:

- в учебном плане, по каждому из циклов, по каждой дисциплине (профессиональному модулю);
- в рабочих программах учебных дисциплин (профессиональных модулей) с распределением по разделам и темам;
- в календарно-тематических планах.

Методика изучения дисциплины на заочном отделении строится на основе теоретического и практического обучения.

Теоретический и практический материал студенты изучают самостоятельно, а также и в период лабораторно-экзаменационных сессий под руководством преподавателя.

Так как объём учебных часов выделенных для занятий по дисциплине во время сессии, не позволяет полностью, углубленно изучить каждую тему, важное значение приобретает самостоятельная работа студентов в межсессионный период.

1.5. На внеаудиторную работу студентам по учебной дисциплине Математика отводится 63 часа.

Методические рекомендации по выполнению внеаудиторной самостоятельной

работы студентов по учебной дисциплине Математика предназначены для студентов заочной формы обучения по специальности 38.02.05 Товароведение и экспертиза качества потребительских товаров.

2. Наименование разделов

В структуру входят следующие темы:

Тема 1. Дискретная математика. Комплексные числа

Тема 2. Линейная алгебра

Тема 3. Теория пределов

Тема 4. Дифференциальное исчисление

Тема 5. Интеграл и его приложения.

Тема 6. Элементы теории вероятностей и математической статистики.

3. Объем учебного времени, отведенного на самостоятельную работу

Объём времени, отведённый на внеаудиторную (самостоятельную) работу по учебной дисциплине Математика – 18 часов.

4. Цель самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- развития познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских навыков.

Цель методических указаний: оказание помощи студентам в выполнении самостоятельной работы по учебной дисциплине Математика

Настоящие методические указания содержат работы, которые позволят студентам самостоятельно овладеть фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по специальности, опытом творческой деятельности и направлены на формирование следующих компетенций:

- общих компетенций:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Владеть информационной культурой, анализировать и оценивать информацию с использованием информационно-коммуникационных технологий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

- профессиональных компетенций:

ПК 1.1. Выявлять потребность в товарах.

ПК 3.1. Участвовать в планировании основных показателей деятельности организации.

В результате выполнения самостоятельных работ по учебной дисциплине Математика студенты должны:

уметь:

- решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности.

знать:

- значение математики в профессиональной деятельности и при освоении ППССЗ;
- основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;
- основные понятия и методы математического анализа, дискретной математики, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики;
- основы интегрального и дифференциального исчисления.

5. Вид и содержание самостоятельной работы

Задания составлены на основе рабочей программы учебной дисциплины Математика по специальности 38.02.05 Товароведение и экспертиза качества потребительских товаров среднего профессионального образования.

Для полного овладения знаниями и умениями, студентам необходимо заниматься внеаудиторной самостоятельной работой в течение учебного года.

Задания на самостоятельную работу включает:

- систематическая проработка конспектов занятий и литературы;
- составление конспектов;
- решение типовых задач;
- подготовка рефератов (компьютерной презентации)
- подготовка докладов;
- подготовка тестов;
- подготовка кроссвордов

6. Критерии оценки и форма контроля

В качестве видов контроля предусмотрено:

1. Устный контроль – опрос на лекциях, практических занятиях;
2. Тестовый контроль;
3. Защита практических работ;
4. Защита докладов, рефератов;
5. Компьютерное тестирование, электронные системы самоконтроля.

Система оценки и контроля самостоятельной работы студентов направлена на оценку его профессиональных компетенций и знаний, умений по учебной дисциплине Математика. Форму оценки и контроля преподаватель выбирает самостоятельно в зависимости от индивидуальных качеств обучаемого и выбранной формы организации самостоятельной работы.

7. Распределение часов на выполнение самостоятельной работы студентов по разделам и темам учебной дисциплины Математика

Наименование раздела, темы	Виды ВСР	Количество часов на ВСР
Тема 1. Дискретная математика. Комплексные числа	- проработка конспектов занятий, учебной литературы - составление конспекта на тему «Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа»	1
Тема 2. Линейная алгебра.	- проработка конспектов занятий, учебной литературы; - решение типовых задач; - подготовка докладов на темы «Основные этапы развития математики», «Роль математических знаний в профессиональной деятельности экспертов потребительских товаров и товароведов»	3
Тема 3. Теория пределов.	- проработка конспектов занятий, учебной литературы; - решение типовых задач	2
Тема 4. Дифференциальное исчисление.	- проработка конспектов занятий, учебной литературы; - решение типовых задач; - подготовка тестов по изученным теоретическим понятиям; - подготовка кроссвордов по изученным теоретическим понятиям; - подготовка докладов на темы: «Конфликт Ньютона и Лейбница о первенстве открытия дифференциального исчисления», «История развития и применения дифференциального исчисления»	5
Тема 5. Интеграл и его приложения.	- проработка конспектов занятий, учебной литературы; - решение типовых задач; - подготовка доклада на тему: «Применение определенного интеграла в различных отраслях науки и техники»; - подготовка реферата (компьютерной презентации) на тему «Великие математики».	4
Тема 6. Элементы теории вероятностей и математической статистики.	- проработка конспектов занятий, учебной литературы; - решение типовых задач; - подготовка тестов по изученным теоретическим понятиям.	3
Итого		18

8. Общие методические рекомендации по видам работы

1. Написание реферата, доклада, сообщения.

Реферат - краткое изложение в письменном виде или форме публичного доклада содержания научного труда (трудов), литературы по теме. Это самостоятельная научно-исследовательская работа студента, где Вы раскрываете суть исследуемой проблемы, приводите различные точки зрения, собственные взгляды на нее. Содержание реферата должно быть логическим, изложение материала носит проблемно- тематический характер.

Отличие доклада от реферата в том, что он отражает одну точку зрения на проблему, не предполагает ее исследования в сравнении и анализе.

Методические рекомендации при работе над рефератом или докладом

✓ Сформулируйте тему работы, причем она должна быть не только актуальной по своему значению, но оригинальной, интересной по содержанию. Тематика обычно определяется преподавателем, но в определении конкретной темы инициативу можете проявить и Вы.

✓ Подберите и изучите основные источники по теме (как правило, при разработке реферата или доклада используется не менее 8-10 различных источников). Необходимую литературу Вы можете взять в библиотеке ОО или в любой другой библиотеке, а также желательно использование Интернет ресурсов.

✓ Составьте библиографию.

✓ Обработайте и систематизируйте подобранную информацию по теме.

✓ Разработайте план реферата или доклада исходя из имеющейся информации.

✓ Напишите реферат или доклад от руки или на компьютере.

✓ Подготовьте публичное выступление по материалам реферата или доклада, желательно подготовить презентацию, иллюстрирующую основные положения работы.

План - это «скелет» текста, компактно отражающий последовательность изложения материала.

Методические рекомендации:

✓ Составляя план при чтении текста, прежде всего старайтесь определить границы мыслей. Эти места в книге тотчас же отмечайте. Нужным отрывкам дайте заголовки, формулируя соответствующий пункт плана. Затем снова просмотрите прочитанное, чтобы убедиться, правильно ли установлен «поворот» содержания, уточните формулировки.

✓ Стремитесь, чтобы заголовки-пункты плана наиболее полно раскрывали мысли автора. Последовательно прочитывая текст, составляйте к нему черновой набросок плана с нужной детализацией.

✓ Записи делайте так, чтобы ее легко можно было охватить одним взглядом.

Критерии оценки реферата

- Актуальность темы исследования
- Соответствие содержания теме
- Глубина проработки материала
- Правильность и полнота использования источников
- Соответствие оформления реферата или доклада предъявляемым требованиям

2. Составление тестовых заданий по заданной теме

Прежде чем приступить к составлению теста необходимо ограничить область знаний (тема, раздел, дисциплина), по материалам которого он будет составляться,

выделить наиболее существенные вопросы учебного материала, разбить каждый вопрос на понятия, подлежащие усвоению.

Основные требования к тестам.

Важнейшими критериями тестов являются: действенность, определенность, простота, однозначность.

Действенность теста – это четкая и ясная постановка вопроса в пределах освоенных знаний.

Определенность теста означает, что читая его Вы хорошо понимаете, какую деятельность должны выполнить, какие знания продемонстрировать и в каком объеме.

Простота теста означает наличие в нем четкой и прямой формулировки задания на деятельность. Используйте в заданиях такие формулировки как «укажите», «перечислите», «сформулируйте» и т.п.

Однозначность теста предполагает, что правильный ответ существует только один.

Но Вы должны знать, что существуют различные уровни (виды) тестов. Прежде чем составлять свой тест, определите его вид, т.к. от этого зависит техника построения теста.

В технике построения тестов можно выделить следующие уровни:

I уровень - тесты, требующие выполнения деятельности по узнаванию, когда на первый план выступает лишь индикация явлений. На этом уровне используются подсказки в виде ответов и тестирующему достаточно ответить «да» или «нет».

Например: Великобритания – это остров. Да, нет.

II уровень — тесты, позволяющие воспроизводить правильные ответы по памяти, без помощи подсказок. Наиболее простыми тестами этого вида являются тесты-подстановки, в которых намерено пропущено слово, фраза, формула, термины, понятия, формулы и т. д.

Например: Левая панель клавиатуры компьютера включает в себя...

III уровень - разрабатываются специальные задания, требующие выполнения многоэтапной деятельности, когда не существует готовых алгоритмов и решение ведет к получению новой информации.

Например: Решите систему: $2x + 5y = 45$

$$y + 6 = 36$$

Варианты ответов: $x = 67, 34;$
 $y = 12, 2.$

Для решения данного тестового задания необходимо выполнить определенный ряд математических действий. Правильный вариант ответа возможно получить только после выполнения всех последовательных действий.

Тестовые задания в одном тесте могут быть как одного уровня (вида), так и представлять собой комбинацию разных уровней (видов).

При оформлении тестов указывайте название темы и дисциплины по которой они составлены.

Например: Тесты на тему «Виды коммуникации» по дисциплине «Русский язык и культура речи».

Методические рекомендации:

- ✓ Как правило, тестовые задания располагаются с левой стороны листа друг под другом. Напротив каждого задания, с правой стороны листа, даются варианты ответов. Возможно другое расположение заданий и ответов: задания располагаются в строчку, а варианты ответов под строкой в столбик.
- ✓ Обязательным элементом теста является лист правильных ответов, который прилагается к тесту. В листе правильных ответов указывается номер задания

и цифровое, буквенное, словесное обозначение правильного ответа. Например: 1. – а; 2. – в; 3. – б и т.д.

- ✓ Особое внимание следует обратить на грамотное правописание тестовых заданий, на правильное употребление профессиональной лексики. Во многом мнение о Вас, как о студенте, складывается из впечатления от внешнего вида представленной работы. Поэтому, тест должен быть выполнен аккуратно, без исправлений, иметь эстетический вид.

Форма контроля и критерии оценки

Формой контроля выполнения самостоятельной работы является тестирование по теме самостоятельной работы.

- соответствие содержания тестовых заданий теме;
- включение в тестовые задания наиболее важной информации;
- разнообразие тестовых заданий по уровням сложности;
- наличие правильных эталонов ответов;
- тесты представлены на контроль в срок.

3. Составление тезисов литературного источника

Тезисы позволяют обобщить изученный материал, выразить его суть в кратких формулировках, помогая раскрыть содержание книги, статьи и доклада. В отличие от цитат тезисы являются кратким изложением основных мыслей доклада или реферата, выписанных непосредственно из текста.

Методические рекомендации:

- ✓ При составлении тезисов не приводите факты и примеры. Сохраняйте в тезисах самобытную форму высказывания, чтобы не потерять документальность и убедительность.
- ✓ Изучаемый текст читайте неоднократно, разбивая его на отрывки, в каждом из которых выделяйте главное, и на основе главного формулируйте тезисы.
- ✓ Полезно связывать отдельные тезисы с подлинником текста (делайте ссылки на страницы книги).
- ✓ По окончании работы над тезисом сверьте их с текстом источника.

4. Конспектирование материала по теме

Конспект - это последовательная фиксация информации, отобранной и обдуманной в процессе чтения.

Методические рекомендации:

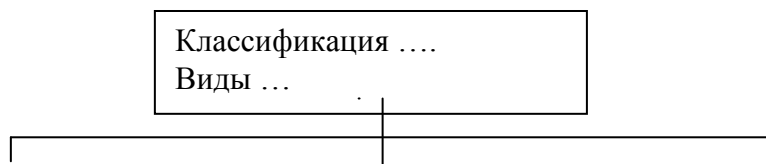
- ✓ Ознакомьтесь с текстом, прочитайте предисловие, введение, оглавление, главы и параграфы, выделите информационно значимые места текста.
 - ✓ Сделайте библиографическое описание конспектируемого материала.
 - ✓ Выделите тезисы и запишите их с последующей аргументацией, подкрепляя примерами и конкретными фактами.
 - ✓ Составьте план текста - он поможет вам в логике изложения, сгруппировать материал.
 - ✓ Изложите каждый вопрос плана. Используйте реферативный способ изложения (например: «Автор считает ...», «раскрывает ...» и т.д.).
 - ✓ Текст автора оформляйте как цитату.
 - ✓ В заключении обобщите текст конспекта, выделите основное содержание проработанного материала, дайте ему оценку.
- Оформите конспект: выделите разными цветами наиболее важные места так, чтобы они легко находились взглядом. Избегайте пестроты.

Конспект — схема - это схематическая запись прочитанного материала.

Методические рекомендации:

- ✓ Подберите факты для составления схемы и выделите среди них основные, общие понятия.
- ✓ Определите ключевые слова, фразы, помогающие раскрыть суть основного понятия.
- ✓ Сгруппируйте факты в логической последовательности, дайте название выделенным пунктам.
- ✓ Заполните схему данными.

Пример конспект – схемы:



9. Задания для самостоятельной работы

Самостоятельная работа по теме 1

1. Проработка конспектов занятий, учебной литературы

Задание

1. Внимательно прочитайте материал по конспекту, составленному на учебном занятии.
2. Прочитайте тот же материал по учебнику, учебному пособию.
3. Постарайтесь разобраться с непонятным, в частности новыми терминами. Часто незнание терминологии мешает студентам воспринимать материал на теоретических и лабораторно-практических занятиях на должном уровне.
4. Ответьте на контрольные вопросы для самопроверки, имеющиеся в учебнике или предложенные в данных методических указаниях.
5. Кратко перескажите содержание изученного материала «своими словами».
6. Заучите «рабочие определения» основных понятий, законов.
7. Освоив теоретический материал, приступайте к выполнению заданий, упражнений; решению задач, расчетов самостоятельной работы, составлению графиков, таблиц и т.д.

Показатели оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы:

- качество уровня освоения учебного материала;
- умение использовать теоретические знания при выполнении практических задач или ответе на практико-ориентированные вопросы;
- обоснованность и четкость изложения ответа.

2. Составление конспекта на тему «Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа»

Методические рекомендации

1. При подготовке задания используйте рекомендуемые по данной теме учебники, техническую литературу, материалы электронных библиотек или другие Интернет-ресурсы.
2. Внимательно прочитайте материал, по которому требуется составить конспект.
3. Постарайтесь разобраться с непонятным, в частности новыми терминами и понятиями.

4. Кратко перескажите содержание изученного материала «своими словами».
5. Составьте план конспекта, акцентируя внимание на наиболее важные моменты текста.

В соответствии с планом выпишите по каждому пункту несколько основных предложений, характеризующих ведущую мысль описываемого пункта плана..

Вопросы для самоконтроля:

1. Тригонометрическая форма комплексного числа
2. Показательная форма комплексного числа
3. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме

Самостоятельная работа по теме 2

Линейная алгебра

1. Проработка конспектов занятий, учебной литературы

Задание

1. Внимательно прочитайте материал по конспекту, составленному на учебном занятии.
2. Прочитайте тот же материал по учебнику, учебному пособию.
3. Постарайтесь разобраться с непонятным, в частности новыми терминами. Часто незнание терминологии мешает студентам воспринимать материал на теоретических и лабораторно-практических занятиях на должном уровне.
4. Ответьте на контрольные вопросы для самопроверки, имеющиеся в учебнике или предложенные в данных методических указаниях.
5. Кратко перескажите содержание изученного материала «своими словами».
6. Заучите «рабочие определения» основных понятий, законов.
7. Освоив теоретический материал, приступайте к выполнению заданий, упражнений; решению задач, расчетов самостоятельной работы, составлению графиков, таблиц и т.д.

Показатели оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы:

- качество уровня освоения учебного материала;
- умение использовать теоретические знания при выполнении практических задач или ответе на практико-ориентированные вопросы;
- обоснованность и четкость изложения ответа.

2. Решение типовых задач

1) Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} -2 & 8 & -3 \\ 3 & 1 & 4 \\ 7 & 3 & 5 \end{pmatrix}$ и $\hat{A} = \begin{pmatrix} 7 & 1 & 5 \\ 4 & -3 & 6 \\ 8 & -4 & -2 \end{pmatrix}$ Найти $\det A$, AB , $B+A-E$, B^{-1}

2) Решить систему уравнений
$$\begin{cases} 4x_1 - x_2 + x_3 = 3 \\ -x_1 + 2x_2 - 2x_3 = 1 \\ x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 9 \end{cases}, \quad \text{используя:}$$

- а) правило Крамера, б) метод обратной матрицы

3. Подготовка докладов на темы «Основные этапы развития математики», «Роль математических знаний в профессиональной деятельности экспертов потребительских товаров и товароведов»

Задание

1. Выберите тему из предложенной преподавателем тематики докладов и сообщений. Вы можете самостоятельно предложить тему с учетом изучаемого теоретического материала.
2. При подготовке доклада, сообщения используйте техническую литературу по выбранной теме, электронные библиотеки или другие Интернет-ресурсы.
3. Сделайте цитаты из книг и статей по выбранной теме. (обратите внимание на непонятные слова и выражения, уточнить их значение в справочной литературе).
4. Проанализируйте собранный материал и составьте план сообщения или доклада, акцентируя внимание на наиболее важных моментах.
5. Напишите основные положения сообщения или доклада в соответствии с планом, выписывая по каждому пункту несколько предложений.
6. Перескажите текст сообщения или доклада, корректируя последовательность изложения материала.
7. Подготовленный доклад должен сопровождаться презентацией, иллюстрирующей его основные положения.

Показатели оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы:

- полнота и качественность информации по заданной теме;
- свободное владение материалом сообщения или доклада;
- логичность и четкость изложения материала;
- наличие и качество презентационного материала.

**Самостоятельная работа по теме 3.
Теория пределов**

1. Проработка конспектов занятий, учебной литературы

Задание

1. Внимательно прочитайте материал по конспекту, составленному на учебном занятии.
2. Прочитайте тот же материал по учебнику, учебному пособию.
3. Постарайтесь разобраться с непонятным, в частности новыми терминами. Часто незнание терминологии мешает студентам воспринимать материал на теоретических и лабораторно-практических занятиях на должном уровне.
4. Ответьте на контрольные вопросы для самопроверки, имеющиеся в учебнике или предложенные в данных методических указаниях.
5. Кратко перескажите содержание изученного материала «своими словами».
6. Заучите «рабочие определения» основных понятий, законов.
7. Освоив теоретический материал, приступайте к выполнению заданий, упражнений; решению задач, расчетов самостоятельной работы, составлению графиков, таблиц и т.д.

Показатели оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы:

- качество уровня освоения учебного материала;
- умение использовать теоретические знания при выполнении практических задач или ответе на практико-ориентированные вопросы;

- обоснованность и четкость изложения ответа.

2. Решение типовых задач

«Предел и непрерывность функции»

Цель работы: отработка навыков вычисления пределов функций

Краткие теоретические сведения

Определение. Число b называется пределом функции $f(x)$ в точке x_0 , если для всех значений, достаточно близких к x_0 и отличных от x_0 , значения функции $f(x)$ сколь угодно

мало отличаются от числа b . Пишут: $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = b$.

Свойства пределов. Пусть существуют пределы $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = a$ и $\lim_{x \rightarrow x_0} g(x) = b$. Тогда:

1. Предел константы равен самой константе: $\lim_{x \rightarrow x_0} c = c$.

2. Предел суммы двух функций равен сумме пределов этих

$$\lim_{x \rightarrow x_0} [f(x) + g(x)] = a + b$$

функций:

3. Предел произведения двух функций равен произведению пределов этих

$$\lim_{x \rightarrow x_0} [f(x) \cdot g(x)] = a \cdot b$$

функций:

4. Постоянный множитель выносится за знак предела: $\lim_{x \rightarrow x_0} [k \cdot f(x)] = k \cdot a$.

5. Предел частного двух функций равен частному пределов этих

$$\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{a}{b}, \text{ если } g(x) \neq 0$$

функций:

6. Показатель степени можно выносить за знак предела: $\lim_{x \rightarrow x_0} (f(x))^n = \left[\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) \right]^n = a^n$.

Задания: Повторить правила раскрытия неопределённостей $\frac{0}{0}$, $\frac{\infty}{\infty}$, первый и второй замечательные пределы.

Непосредственное вычисление пределов

- 1) $\lim_{x \rightarrow 5} (x + 2)$; 2) $\lim_{x \rightarrow 2} (3x^2 - 2x)$; 3) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 2x}{x - 3}$; 4) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{7x - 5}{10 + 2x}$; 5) $\lim_{x \rightarrow -2} (x^3 + 3x^2)$;
 6) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{5x^2 - 2x + 4}{(x - 1)(x + 1)}$; 7) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x^2 + 2}}{2 - \sqrt{x}}$; 8) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + 2x + 2}{x^2 - 1}$; 9) $\lim_{x \rightarrow 0,1} \frac{5x + 4}{1 - x}$;
 10) $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x + 3)(x - 2)}{x + 2}$; 11) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 - 5x - 3}{4x^2 - 13x + 3}$; 12) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x^2 + x}{4x^3 + x + 10}$; 13) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 4x + 5}{x^2 + 6}$;
 14) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{3}{2x - 6}$; 15) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{4x^2 - 5x - 1}{2x^2 - x - 1}$.

Раскрытие неопределенности вида 0/0

- I. 16) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x^2 - 2x}$; 17) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 6x + 9}{x^2 - 3x}$; 18) $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^4 - 16}{x + 2}$; 19) $\lim_{x \rightarrow \sqrt{2}} \frac{x^4 - 4x^2 + 4}{x^3 - 2x}$;
 20) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 5x + 6}{x - 2}$; 21) $\lim_{x \rightarrow \frac{3}{2}} \frac{4x^2 - 9}{2x + 3}$; 22) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x^3 + x}{x}$; 23) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 7x + 10}{x^2 - 9x + 20}$;

$$\begin{aligned}
& 24) \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{x^2 - 2x - 3}; 25) \lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 - 4}{x + 2}; 26) \lim_{x \rightarrow 3} \frac{3 - x}{x^3 - 27}; 27) \lim_{x \rightarrow 3} \frac{3x^2 - 11x + 6}{2x^2 - 5x - 3}; \\
& 28) \lim_{x \rightarrow \sqrt{5}} \frac{x^4 - 25}{x^2 - 5}; 29) \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x - 3}{x^2 - 9}; 30) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 8x + 4}{5x^2 - 14x + 8}; 31) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{4x^2 - 7x - 2}{5x^2 - 9x - 2}; \\
& \text{II. } 32) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{2+x} - \sqrt{2-x}}{5x}; 33) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sqrt{1+3x} - 1}; 34) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+1} - 1}{x}; 35) \lim_{x \rightarrow 5} \frac{x - 5}{2 - \sqrt{x-1}}; \\
& 36) \lim_{x \rightarrow 6} \frac{x - 6}{\sqrt{x+3} - 3}; 37) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sqrt{x+4} - 2}; 38) \lim_{x \rightarrow 7} \frac{\sqrt{x+2} - 3}{x^2 - 49}; 39) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x} - \sqrt{1-x}}{3x}; \\
& 40) \lim_{x \rightarrow 7} \frac{\sqrt{x+2} - 3}{x - 7}; 41) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x - \sqrt{x}}{x^2 - x}; 42) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \sqrt{1-x^2}}{x^2}; 43) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+3x} - \sqrt{1-2x}}{x + x^2}; \\
& 44) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+3x^2} - 1}{x^2 + x^3}; 45) \lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{2x-1} - \sqrt{5}}{x - 3}; 46) \lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{1+3x} - \sqrt{2x+6}}{x^2 - 5x}; 47) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x - 2}{\sqrt{2x} - 2}
\end{aligned}$$

Раскрытие неопределенности вида $\frac{\infty}{\infty}$

$$\begin{aligned}
& 48) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x+3}{5x-7}; 49) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^3 - 2x^2 + 3}{7x - 4}; 50) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x+9}{2x^2 - 3x + 5}; 51) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 - 3x^2 + 5x + 7}{3x^3 + 4x^2 - x + 2}; \\
& 52) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 - x^2 + 2}{x^3 - x + 1}; 53) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + x^4}{x^5 + x^6}; 54) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{10x^2 - x - 6}{3x - x^2}; 55) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 2x + 6}{3x^3 + x^2 - 26}; \\
& 56) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{10x^4 - 8x^2 + 3}{5x^4 + 3x^3 + 5}; 57) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 4x + 3}{x + 5}; 58) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 2x + 5}{x^3 + 3x + 7}; 59) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^3 - 4x + 8}{5x^3 + 27x^2 + x}; \\
& 60) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^3 + 4x^2 - 1}{8x^2 - 6x + 3}
\end{aligned}$$

I замечательный предел

$$\begin{aligned}
& 61) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{5x}; 62) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{4 \operatorname{tg} x}{9x}; 63) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 \arctg 5x}{3 \arcsin 2x}; 64) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{5x}; 65) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin 3x}{5x \cos x}; \\
& 66) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 4x}{x^2}; 67) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{5x^2}; 68) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 4x}{2x \operatorname{tg} 2x}; 69) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 8x}{1 - \cos 6x}.
\end{aligned}$$

Самостоятельная работа по теме 4. Дифференциальное исчисление

1. Проработка конспектов занятий, учебной литературы

Задание

1. Внимательно прочитайте материал по конспекту, составленному на учебном занятии.
2. Прочитайте тот же материал по учебнику, учебному пособию.
3. Постарайтесь разобраться с непонятным, в частности новыми терминами. Часто незнание терминологии мешает студентам воспринимать материал на теоретических и лабораторно-практических занятиях на должном уровне.
4. Ответьте на контрольные вопросы для самопроверки, имеющиеся в учебнике или предложенные в данных методических указаниях.
5. Кратко перескажите содержание изученного материала «своими словами».
6. Заучите «рабочие определения» основных понятий, законов.

7. Освоив теоретический материал, приступайте к выполнению заданий, упражнений; решению задач, расчетов самостоятельной работы, составлению графиков, таблиц и т.д.

Показатели оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы:

- качество уровня освоения учебного материала;
- умение использовать теоретические знания при выполнении практических задач или ответе на практико-ориентированные вопросы;
- обоснованность и четкость изложения ответа.

2. Решение типовых задач.

Вычислить производные

1. $y = 5x^2 - x + 4$

2. $y = -x^3 + 9x^2 - x - 2$

3. $y = x^5 + \sin x - 2^x + 3$

4. $y = 5x^4 - \frac{2x}{\sqrt{x}} + 3x^3\sqrt{x} + 7$

5. $y = x^3 \cdot \sqrt[5]{x^4} + x^7 \cdot \sqrt[4]{x}$

6. $y = (x^2 + 2)(2x + 1)$

7. $y = (x^3 - 2)(x^2 + x + 1)$

8. $y = (x^2 + 2)(2x^3 - x)$

9. $f(t) = (t^2 + 1)(t^3 - t)$

10. $f(u) = (u^2 - u + 1)(2u^3 + 1)$

11. $y = \frac{x^2 - 2}{x^2 + 2}$

12. $y = \frac{x^3}{x^2 + 1}$,
 $y'(1)$

13. $y = \frac{3 - x}{x^2}$

14. $y = \frac{3x^2 - 2x - 4}{2x - 1}$

15. $\int = \frac{t^2 - 3}{2t + 1}$

16. $y = (x^3 - 5x + 7)^9$

17. $y = \sqrt[3]{(5 + 3x - 2x^2)^2}$

18. $y = (x^2 + 3x)^5$

19. $y = \sin 2x$

20. $y = \sin^2 4x$

21. $y = \sin(x^2 + 1)$

22. $y = (\operatorname{tg} x)^5$

23. $y = \ln(x^4 + 2x)$

24. $y = \ln \sin x$

25. $f(x) = \ln^3(x^2 - 1)$

26. $y = \log_3(x^2 + 3x - 1)$

27. $u = \log_5 \cos 7x$

28. $y = (\operatorname{arctg}(x^3 + 2x))^9$

Найти дифференциал функции

29. $y = \frac{x - 1}{x + 2}$

30. $y = e^{\sin x}$

31. $y = (e^{2x} \cdot \operatorname{arctg} x^3)$

Производные высших порядков

32. Найти производные до n-го порядка включительно от функции $y = \ln x$

33. Найти y'' от функции $y = \sin^2 x$

34. Найти f''' от функции $f(x) = a^x (a \geq 0)$

35. Вычислить пятую производную от функции $y = x^5 e^x$

36. Вычислить дифференциал $d^3 y$ от функции $y = x^4 - 3x^2 + 4$

3. Подготовить доклад

Тематика докладов

1. «Конфликт Ньютона и Лейбница о первенстве открытия дифференциального исчисления», «История развития и применения интегрального исчисления»;

Задание

1. Выберите тему из предложенной преподавателем тематики докладов и сообщений. Вы можете самостоятельно предложить тему с учетом изучаемого теоретического материала.
2. При подготовке доклада, сообщения используйте техническую литературу по выбранной теме, электронные библиотеки или другие Интернет-ресурсы.
3. Сделайте цитаты из книг и статей по выбранной теме. (обратите внимание на непонятные слова и выражения, уточнить их значение в справочной литературе).
4. Проанализируйте собранный материал и составьте план сообщения или доклада, акцентируя внимание на наиболее важных моментах.
5. Напишите основные положения сообщения или доклада в соответствии с планом, выписывая по каждому пункту несколько предложений.
6. Перескажите текст сообщения или доклада, корректируя последовательность изложения материала.
7. Подготовленный доклад должен сопровождаться презентацией, иллюстрирующей его основные положения.

Показатели оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы:

- полнота и качество информации по заданной теме;
- свободное владение материалом сообщения или доклада;
- логичность и четкость изложения материала;
- наличие и качество презентационного материала.

4. Подготовить тесты по изученным теоретическим понятиям

5. Подготовить кроссворды по изученным теоретическим понятиям

Самостоятельная работа по теме 5 Интеграл и его приложения

1. Проработка конспектов занятий, учебной литературы

Задание

1. Внимательно прочитайте материал по конспекту, составленному на учебном занятии.
2. Прочитайте тот же материал по учебнику, учебному пособию.
3. Постарайтесь разобраться с непонятным, в частности новыми терминами. Часто незнание терминологии мешает студентам воспринимать материал на теоретических и лабораторно-практических занятиях на должном уровне.
4. Ответьте на контрольные вопросы для самопроверки, имеющиеся в учебнике или предложенные в данных методических указаниях.
5. Кратко перескажите содержание изученного материала «своими словами».
6. Заучите «рабочие определения» основных понятий, законов.
7. Освоив теоретический материал, приступайте к выполнению заданий, упражнений; решению задач, расчетов самостоятельной работы, составлению графиков, таблиц и т.д.

Показатели оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы:

- качество уровня освоения учебного материала;
- умение использовать теоретические знания при выполнении практических задач или ответе на практико-ориентированные вопросы;
- обоснованность и четкость изложения ответа.

2. Решение типовых задач

Непосредственное интегрирование

Найдите интегралы

$$1. \int (5x^3 - 2x^2 + 3x - 8)dx = 5 \int x^3 dx - 2 \int x^2 dx + 3 \int x dx - 8 \int dx = 5 \cdot \frac{x^4}{4} - 2 \frac{x^3}{3} + 3 \frac{x^2}{2} - 8x + c$$

$$2. \int x^4 dx$$

$$9. \int (2x-1)^3 dx$$

$$3. \int x^{2/3} dx$$

$$10. \int (2x^3 - 5x^2 + 7x - 3)dx$$

$$4. \int (4x^3 - 15x^2 + 14x - 3)dx$$

$$11. \int \left(\sqrt{x} + \frac{1}{\sqrt[3]{x}} \right)^2 dx$$

$$5. \int (6x^3 - 3x^2 + 2x - 5)dx$$

$$12. \int 2(3x-2)^2 dx$$

$$6. \int (\sqrt[3]{x^2} + \sqrt{x})dx$$

$$13. \int \frac{3x^3 - 2x^2 + 5x}{2x} dx$$

$$7. \int \left(3\sqrt{x} - \frac{2}{5}\sqrt[3]{x^2} + \sqrt[4]{x^3} \right) dx$$

$$14. \int \frac{4x^4 - 2x^3 + x^2}{x^2} dx$$

$$8. \int \left(x^{-5} + \frac{3}{x^2} - \frac{1}{4x^3} - \frac{2}{x^2} \right) dx$$

$$15. \int \frac{x^3 + 1}{x} dx = \int \left(x^2 + \frac{1}{x} \right) dx = \int x^2 dx + \int \frac{1}{x} dx = \frac{x^3}{3} + \ln|x| + c$$

$$16. \int \frac{2dx}{x}$$

$$20. \int \frac{dx}{1+x}$$

$$17. \int \frac{(3x+1)^2}{x} dx$$

$$21. \int \frac{xdx}{x^2+1}$$

$$18. \int \frac{(\sqrt{x} + \sqrt[3]{x})^2}{x^2} dx$$

$$22. \int \operatorname{tg} x dx$$

$$19. \int \frac{2xdx}{1+x^2}$$

$$23. \int (x^5 + 3e^x) dx = \int x^5 dx + 3 \int e^x dx = \frac{1}{6} x^6 + 3e^x + c$$

$$24. \int (x^3 + 2^x) dx = \int x^3 dx + \int 2^x dx = \frac{1}{4} x^4 + \frac{2^x}{\ln 2} + c$$

$$25. \int 2^{x^2} x dx$$

$$30. \int \left(5x^3 - \frac{8}{x} - \sin x \right) dx$$

$$26. \int 2^x (3^x + 1)^3 dx$$

$$31. \int \frac{\sin 2x}{\cos x} dx$$

$$27. \int e^{3x} dx$$

$$32. \int \left(\sin \frac{x}{2} + \cos \frac{x}{2} \right)^2 dx$$

$$28. \int 2 \sin x dx$$

$$33. \int (7x^2 + 3 \cos x - \sqrt[3]{x}) dx$$

$$29. \int \cos^2 3x dx$$

$$34. \int \frac{\cos 2x}{\cos^2 x \cdot \sin^2 x} dx$$

Решение. Применяя формулу $\cos 2x = \cos^2 x - \sin^2 x$, получим

$$\int \frac{\cos^2 x - \sin^2 x}{\cos^2 x \cdot \sin^2 x} dx = \int \frac{\cos^2 x}{\cos^2 x \cdot \sin^2 x} dx - \int \frac{\sin^2 x}{\cos^2 x \sin^2 x} dx = \int \frac{dx}{\sin^2 x} - \int \frac{dx}{\cos^2 x} = -\operatorname{ctgx} - \operatorname{tgx} + c$$

$$35. \int \frac{2dx}{3\sqrt{1-x^2}} = \frac{2}{3} \int \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} = \frac{2}{3} \arcsin x + c$$

$$36. \int \left(5x^4 - \frac{8}{\cos^2 x} + 3\sqrt{x+1} \right) dx$$

$$37. \int (2 \sin x + 3 \cos x) dx$$

$$38. \int \left(5 \cos x - 3x^2 + \frac{1}{x} \right) dx$$

$$39. \int \left(4x^3 - \frac{5}{\cos^2 x} + 3^x \right) dx$$

$$40. \int \left(a \sin x - b \cos x + \frac{3}{\sqrt{1-x^2}} \right) dx$$

$$41. \int \frac{dx}{\sin^2 x \cos^2 x}$$

$$42. \int e^x \left(3 - \frac{e^{-x}}{2 \sin x} \right) dx$$

$$43. \int \frac{dx}{4+3x^2}$$

$$44. \int \frac{dx}{\sqrt{25x^2+4}}$$

$$45. \int \frac{dx}{4x^2+25}$$

Метод замены переменной

$$\int f(x) dx = \int f(\varphi(t)) \times \varphi'(t) dt$$

46. $\int (3x - 5)^7 dx$

Решение.

Сделаем подстановку $3x - 5 = t$. Найдем дифференциал от обеих частей подстановки: $3dx = dt$, откуда $dx = 1/3 dt$

$$\int (3x - 5)^7 dx = \int t^7 dt/3 = 1/3 \int t^7 dt = 1/3 \times t^8/8 + C = 1/24 t^8 + C$$

Заменяя t его выражением из подстановки получим $\int (3x - 5)dx = 1/24 (3x - 5)^8 + C$

Найдите интегралы

47. $\int \frac{3x dx}{\sqrt[3]{(x^2 - 3)^2}}$

48. $\int (x - 3)^5 dx$

49. $\int (X - 3)^5 DX$

50. $\int \sin(4x + 3) dx$

51. $\int \frac{5x^4 dx}{3 + 4x^5}$

52. $\int \frac{3 \cos x dx}{\sqrt{1 + 2 \sin x}}$

53. $\int \sin(4x + 3) dx$

54. $\int x^2 \sqrt{1 + x^3} dx$

55. $\int \frac{\sin x}{\cos^2 x} dx$

56. $\int \frac{x dx}{(2x + 5)^3}$

57. $\int \frac{3x^2 dx}{(2 - x^3)^4}$

58. $\int \frac{x^2 dx}{1 + x^3}$

3. Подготовка доклада, реферата (компьютерной презентации)

«Применение определенного интеграла в различных отраслях науки и техники»; «Великие математики»

Задание

1. Выберите тему из предложенной преподавателем тематики докладов, рефератов. Вы можете самостоятельно предложить тему с учетом изучаемого теоретического материала.
2. При подготовке доклада, реферата используйте литературу по выбранной теме, электронные библиотеки или другие Интернет-ресурсы.
3. Сделайте цитаты из книг и статей по выбранной теме. (обратите внимание на непонятные слова и выражения, уточнить их значение в справочной литературе).
4. Проанализируйте собранный материал и составьте план доклада, реферата, акцентируя внимание на наиболее важных моментах.

5. Напишите основные положения доклада или реферата в соответствии с планом, выписывая по каждому пункту несколько предложений.
6. Перескажите текст доклада, корректируя последовательность изложения материала.
7. Подготовленный доклад, реферат должен сопровождаться презентацией, иллюстрирующей его основные положения.

Показатели оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы:

- полнота и качественность информации по заданной теме;
- свободное владение материалом сообщения или доклада;
- логичность и четкость изложения материала;
- наличие и качество презентационного материала.

Самостоятельная работа по теме 6 **Элементы теории вероятностей и математической статистики**

1. Проработка конспектов занятий, учебной литературы

Задание

1. Внимательно прочитайте материал по конспекту, составленному на учебном занятии.
2. Прочитайте тот же материал по учебнику, учебному пособию.
3. Постарайтесь разобраться с непонятным, в частности новыми терминами. Часто незнание терминологии мешает студентам воспринимать материал на теоретических и лабораторно-практических занятиях на должном уровне.
4. Ответьте на контрольные вопросы для самопроверки, имеющиеся в учебнике или предложенные в данных методических указаниях.
5. Кратко перескажите содержание изученного материала «своими словами».
6. Заучите «рабочие определения» основных понятий, законов.
7. Освоив теоретический материал, приступайте к выполнению заданий, упражнений; решению задач, расчетов самостоятельной работы, составлению графиков, таблиц и т.д.

2. Решение типовых задач

Решите задачи

- 1) Три стрелка делают по одному выстрелу по одной и той же цели. Вероятности поражения целей равны соответственно $p_1 = 0,9$, $p_2 = 0,8$, $p_3 = 0,7$.

Найти вероятности того, что:

- а) все три стрелка попадают в цель;
- б) только один из них попадает в цель;
- в) хотя бы один стрелок попадает в цель.

- 2) Абонент забыл последнюю цифру телефонного номера. Найти вероятность того, что при наборе номера наугад он наберет его правильно не более чем с четырех попыток.

- 3) В лотерее разыгрывается 150 вещевых и 50 денежных выигрышей на каждые 5000 билетов. Найти вероятность выигрыша вообще.

- 4) В партии из 20 изделий 5 изделий имеют скрытый дефект. Какова вероятность того, что из взятых наугад 4 изделий 2 изделия являются дефектными.

- 5) По данному закону распределения дискретной случайной величины X определить математическое ожидание $M(X)$, дисперсию $D(X)$ и среднее квадратическое отклонение $\sigma(X)$.

x_i	1	2	3	4	5
p_i	0,05	0,18	0,23	0,41	0,13

3. Подготовка теста «Элементы теории вероятностей и математической статистики»

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Лисичкин В.Т., Соловейчик И.Л. Математика в задачах с решениями: Учебное пособие. 5-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2014. - 464 с
2. Филимонов Е.В. Математика для средних специальных учебных учреждений: Учебное пособие. – 5-е изд., доп. и перераб. – Ростов-на-Дону, Феникс, 2015.

Дополнительные источники:

1. Григорьев В.П. Сборник задач по высшей математике: Учеб. пособие для студентов учрежд. СПО / В.П.Григорьев, Т.Н.Сабунова. – М.: Издательский центр «Академия», 2014. – 160 с.
2. Григорьев В.П. Элементы высшей математики –М.: ОИЦ «Академия», 2016
3. Гусев В.А., Григорьев С.Г., Иволгина С.В. Математика для профессий и специальностей социально-экономического профиля: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014
4. Спирина М.С., Спирин П.А. Теория вероятности и математическая статистика – М.: «Академия», 2013
5. Спирина М.С., Спирин П.А. Теория вероятности и математическая статистика. Сборник задач – М.: «Академия», 2014

Интернет-ресурсы:

1. <http://uztest.ru/> <http://free-math.ru/>
2. <http://www.bymath.net/>
3. www.fcior.edu.ru (Информационные, тренировочные и контрольные материалы).
4. www.school-collection.edu.ru (Единая коллекции цифровых образовательных ресурсов)
5. Математика. Решение уравнений, вычисление пределов, построение графиков, дифференцирование, интегрирование и многое другое в режиме реального времени. (Электронные ресурс) – Режим доступа: <http://hetos.ru>
6. Математический сайт allmatematika.ru
7. Учебные материалы по математике. (Электронные ресурс) – Режим доступа: <http://www.primat.at.ua>