

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО  
ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Петербургский государственный университет путей сообщения  
Императора Александра I»  
(ФГБОУ ВО ПГУПС)**

**Курский ж.д. техникум – филиал ПГУПС**

**УТВЕРЖДАЮ**

**Заместитель директора по учебно-  
воспитательной работе  
Курского ж.д. техникума –  
филиала ПГУПС**

**А.И. Семенихин**



«август» 2018 г.

**ВНЕАУДИТОРНАЯ (САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ)  
РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**Методические материалы  
по дисциплине  
ЕН.01. ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ  
*по специальности*  
09.02.02 Компьютерные сети**

**Квалификация Техник по компьютерным сетям  
вид подготовки - базовая**

Форма обучения - очная

Курск  
2018

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В настоящее время востребован высокий уровень знаний, профессионализм специалистов, готовность к самообразованию и самосовершенствованию. В связи с этим меняются подходы к планированию, организации самостоятельной работы обучающихся. Одной из наиболее важных задач в системе подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО является организация внеаудиторной (самостоятельной) работы обучающихся (ВСР).

Методические указания предназначены для преподавателей и студентов для организации ВСР и содержат рекомендации и виды заданий для самостоятельной работы по учебной дисциплине ЕН.01. Элементы высшей математики.

Внеаудиторная самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных практических умений и теоретических знаний обучающихся;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации;
- формирования общих и профессиональных компетенций
- развитию исследовательских умений.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. По дисциплине Элементы высшей математики используются следующие виды заданий для внеаудиторной самостоятельной работы:

- работа с учебной и справочной литературой;
- работа с конспектами лекций;
- выполнение индивидуального задания по решению задач и упражнений.

Перед выполнением студентами внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит инструктаж по выполнению задания, который включает цель задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает студентов о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- сформированность общеучебных умений;
- уровень умения активно использовать электронные образовательные ресурсы, находить требующуюся информацию, изучать ее и применять на практике
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями.
- уровень умения четко сформулировать проблему, предложив ее решение, критически оценить решение и его последствия;
- уровень умения определить, проанализировать альтернативные возможности, варианты действий;
- уровень умения сформулировать собственную позицию, оценку и аргументировать ее.

Задания для внеаудиторной самостоятельной работы рассчитаны на 72 часа.

## **ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

1. Организация ВСР в рамках освоения учебной дисциплины ЕН.01. Элементы высшей математики осуществляется в соответствии с рабочей программой.
2. Требования к результатам освоения указаны в рабочей программе учебной дисциплины Элементы высшей математики
3. Перечень основных показателей оценки результатов, знаний и умений, подлежащих текущему контролю, указан в ФОС по данной дисциплине
4. Методические рекомендации по организации ВСР приведены в Методических указаниях по организации самостоятельной работы обучающихся.

## Перечень контрольно-оценочных мероприятий для организации ВСР обучающихся

### 1. Перечень контрольно-оценочных мероприятий для организации и проведения текущего контроля

Наименование разделов и тем	Тип оценочного средства	Общее время выполнения, час
<b>Раздел 1. Элементы линейной алгебры</b>		<b>12</b>
Тема 1.1. Матрицы и определители	Выполнение домашних заданий. Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий по содержанию учебного материала. Подготовка к практическим занятиям. <i>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы.</i> Ранг матрицы. Обратная матрица. Элементарные преобразования матрицы. Свойства определителей. Вычисление определителей, обратной матрицы, действия над матрицами с помощью ПК.	8
Тема 1.2. Системы линейных уравнений	Выполнение домашних заданий. Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий по содержанию учебного материала. Подготовка к практическим занятиям. <i>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы.</i> Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы. Решение систем линейных уравнений на ПК.	4
<b>Раздел 2. Элементы аналитической геометрии</b>		<b>6</b>
Тема 2.1. Векторы. Операции над векторами	Выполнение домашних заданий. Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий по содержанию учебного материала. Подготовка к практическим занятиям. <i>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы.</i> Операции над векторами, их свойства. Скалярное и векторное произведение векторов. Смешанное произведение.	2
Тема 2.2. Прямая на плоскости. Кривые второго порядка	Выполнение домашних заданий. Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий по содержанию учебного материала. Подготовка к практическим занятиям. <i>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы.</i> Параметрические уравнения прямой, параболы. Решение упражнений с помощью ПК.	4
<b>Раздел 3. Основы математического анализа</b>		<b>50</b>
Тема 3.1. Теория пределов. Непрерывность	Выполнение домашних заданий. Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий по содержанию учебного материала. Подготовка к практическим занятиям. <i>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы.</i> Признак сходимости монотонной последовательности. Число $e$ . Точки разрыва, их классификация	10

Наименование разделов и тем	Тип оценочного средства	Общее время выполнения, час
Тема 3.2. Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной	Выполнение домашних заданий. Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий по содержанию учебного материала. Подготовка к практическим занятиям. <i>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы.</i> Производные и дифференциалы высших порядков. Полное исследование функции. Решение прикладных задач с помощью производной	12
Тема 3.3. Интегральное исчисление функции одной действительной переменной	Выполнение домашних заданий. Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий по содержанию учебного материала. Подготовка к практическим занятиям. <i>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы.</i> Приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования и их практическое приложение	8
Тема 3.4. Дифференциальное исчисление функции нескольких действительных переменных	Выполнение домашних заданий. Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий по содержанию учебного материала. Подготовка к практическим занятиям. <i>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы.</i> Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Производные и дифференциалы высших порядков для решения прикладных задач.	4
Тема 3.5. Интегральное исчисление функции нескольких действительных переменных	Выполнение домашних заданий. Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий по содержанию учебного материала. Подготовка к практическим занятиям. <i>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы.</i> Приложения двойных интегралов.	6
Тема 3.6. Теория рядов	Выполнение домашних заданий. Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий по содержанию учебного материала. Подготовка к практическим занятиям. <i>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы.</i> Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость. Радиус и интервал сходимости. Поведение степенного ряда на концах интервала сходимости. Область сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов. Ряды Фурье для решения прикладных задач.	6

Наименование разделов и тем	Тип оценочного средства	Общее время выполнения, час
Тема 3.7. Обыкновенные дифференциальные уравнения	Выполнение домашних заданий. Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий по содержанию учебного материала. Подготовка к практическим занятиям. <i>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы.</i> Однородные уравнения 1-го порядка. Уравнения, приводящиеся к однородным. Линейные однородные и неоднородные уравнения 1-го порядка. Линейные неоднородные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение степеней. Решение прикладных задач с помощью дифференциальных уравнений.	4
<b>Раздел 4. Основы теории комплексных чисел</b>		<b>4</b>
Тема 4.1. Основы теории комплексных чисел	Выполнение домашних заданий. Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий по содержанию учебного материала. Подготовка к практическим занятиям. <i>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы.</i> Применение комплексных чисел для расчета электрической цепи.	4
<b>Всего</b>		<b>72</b>

## СИСТЕМА КОНТРОЛЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ВСП ОБУЧАЮЩИХСЯ

Контроль за ходом выполнения самостоятельной работы, а также за ее результатами осуществляется преподавателем.

Контроль результатов самостоятельной работы должен отвечать следующим требованиям: систематичность проведения, обеспечение индивидуального подхода, соответствие формы контроля виду задания.

Контроль результатов самостоятельной работы обучающихся осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине.

Контроль за результатами самостоятельной работы по учебной дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме, а также с представлением продукта творческой деятельности студента.

В качестве форм и методов контроля ВСП обучающихся, могут быть использованы выполнение письменных самостоятельных работ (докладов, рефератов), подготовка сообщений, презентаций, работа с конспектом лекций.

Критериями оценки результатов ВСП обучающегося являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умения студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;

- умения использовать информационные технологии, электронные образовательные ресурсы;
- обоснованность и качество представленной работы.

### **ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ПИСЬМЕННЫХ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ (ДОКЛАДОВ, РЕФЕРАТОВ)**

1. Работа должна быть выполнена на компьютере (шрифт 14, интервал полуторный) и представлена в электронном виде. Объем реферата не должен превышать 10 листов, но быть не меньше 6 листов.

2. Титульный лист оформляется в соответствии со стандартными требованиями (название техникума, дисциплина, тема работы, Ф.И.О. студента, специальность, учебная группа, фамилия и должность руководителя, внизу – место и год выполнения работы).

3. Работа начинается с введения, в котором определяется цель и ставится задача (объем не более одного листа).

4. В содержательной части излагается основной материал, причем текстовый массив желательно разбивать на более мелкие части с подзаголовками.

5. После содержательной части должны следовать выводы (заключение), в которых дается ответ на вопрос, поставленный во введении.

6. В конце работы должен быть приведен список использованной литературы (3-4 названия).

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ СООБЩЕНИЯ**

Регламент устного публичного выступления – не более 7 минут.

Искусство устного выступления состоит не только в отличном знании предмета речи, но и в умении преподнести свои мысли и убеждения правильно и упорядоченно, красноречиво и увлекательно.

Любое устное выступление должно удовлетворять трем основным критериям, которые в конечном итоге и приводят к успеху: это критерий правильности, т.е. соответствия языковым нормам, критерий смысловой адекватности, т.е. соответствия содержания выступления реальности, и критерий эффективности, т.е. соответствия достигнутых результатов поставленной цели.

Работу по подготовке устного выступления можно разделить на два основных этапа: докоммуникативный этап (подготовка выступления) и коммуникативный этап (взаимодействие с аудиторией).

Работа по подготовке устного выступления начинается с формулировки темы. Лучше всего тему сформулировать таким образом, чтобы ее первое слово обозначало наименование полученного в ходе выполнения проекта научного результата (например, «Система управления...», «Методика

выявления...» и пр.). Тема выступления не должна быть перегруженной, нельзя «объять необъятное», охват большого количества вопросов приведет к их беглому перечислению, к декларативности вместо глубокого анализа. Неудачные формулировки - слишком длинные или слишком краткие и общие, очень банальные и скучные, не содержащие проблемы, оторванные от дальнейшего текста и т.д.

Само выступление должно состоять из трех частей – вступления (10-15% общего времени), основной части (60-70%) и заключения (20-25%).

Вступление включает в себя представление авторов (фамилия, имя отчество, при необходимости место учебы/работы, статус), название доклада, расшифровку подзаголовка с целью точного определения содержания выступления, четкое определение стержневой идеи. Стержневая идея проекта понимается как основной тезис, ключевое положение. Стержневая идея дает возможность задать определенную тональность выступлению. Сформулировать основной тезис означает ответить на вопрос, зачем говорить (цель) и о чем говорить (средства достижения цели).

Требования к основному тезису выступления:

- фраза должна утверждать главную мысль и соответствовать цели выступления;
- суждение должно быть кратким, ясным, легко удерживаться в кратковременной памяти;
- мысль должна пониматься однозначно, не заключать в себе противоречия.

План развития основной части должен быть ясным. Должно быть отобрано оптимальное количество фактов и необходимых примеров.

В научном выступлении принято такое употребление форм слов: чаще используются глаголы настоящего времени во «вневременном» значении, возвратные и безличные глаголы, преобладание форм 3-го лица глагола, форм несовершенного вида, используются неопределенно-личные предложения.

В заключении необходимо сформулировать выводы, которые следуют из основной идеи (идей) выступления. Правильно построенное заключение способствует хорошему впечатлению от выступления в целом. В заключении имеет смысл повторить стержневую идею и, кроме того, вновь (в кратком виде) вернуться к тем моментам основной части, которые вызвали интерес слушателей. Закончить выступление можно решительным заявлением. Вступление и заключение требуют обязательной подготовки, их труднее всего создавать на ходу.

В ключевых высказываниях следует использовать фразы, программирующие заинтересованность. Вот некоторые обороты, способствующие повышению интереса:

- «Это Вам позволит...»
- «Благодаря этому вы получите...»
- «Это позволит избежать...»
- «Это повышает Ваши...»



- «Это дает Вам дополнительно...»

- «Это делает вас...»

- «За счет этого вы можете...»

После выступления нужно быть готовым к ответам на возникшие у аудитории вопросы.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ ПРЕЗЕНТАЦИИ

Компьютерную презентацию, сопровождающую выступление докладчика, удобнее всего подготовить в программе MS PowerPoint. Количество слайдов адекватно содержанию и продолжительности выступления (например, для 5-минутного выступления рекомендуется использовать не более 10 слайдов).

На первом слайде обязательно представляется тема выступления и сведения об авторах. Следующие слайды можно подготовить, используя две различные стратегии их подготовки:

1 стратегия: на слайды выносятся опорный конспект выступления и ключевые слова с тем, чтобы пользоваться ими как планом для выступления. В этом случае к слайдам предъявляются следующие требования:

- объем текста на слайде – не больше 7 строк;
- маркированный/нумерованный список содержит не более 7 элементов;
- отсутствуют знаки пунктуации в конце строк в маркированных и нумерованных списках;
- значимая информация выделяется с помощью цвета, кегля, эффектов анимации.

Особо внимательно необходимо проверить текст на отсутствие ошибок и опечаток. Основная ошибка при выборе данной стратегии состоит в том, что выступающие заменяют свою речь чтением текста со слайдов.

2 стратегия: на слайды помещается фактический материал (таблицы, графики, фотографии и пр.), который является уместным и достаточным средством наглядности, помогает в раскрытии стержневой идеи выступления. В этом случае к слайдам предъявляются следующие требования:

- выбранные средства визуализации информации (таблицы, схемы, графики и т. д.) соответствуют содержанию;
- использованы иллюстрации хорошего качества (высокого разрешения), с четким изображением (как правило, никто из присутствующих не заинтересован вчитываться в текст на ваших слайдах и всматриваться в мелкие иллюстрации);

Максимальное количество графической информации на одном слайде – 2 рисунка (фотографии, схемы и т.д.) с текстовыми комментариями (не более 2 строк к каждому). Наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана.

Основная ошибка при выборе данной стратегии – «соревнование» со своим иллюстративным материалом (аудитории не предоставляется достаточно времени, чтобы воспринять материал на слайдах).

Обычный слайд, без эффектов анимации должен демонстрироваться на экране не менее 10 - 15 секунд. За меньшее время присутствующие не успеют осознать содержание слайда.

Особо тщательно необходимо отнестись к оформлению презентации. Для всех слайдов презентации по возможности необходимо использовать один и тот же шаблон оформления, кегль – для заголовков - не меньше 24 пунктов, для информации - для информации не менее 18. В презентациях не принято ставить переносы в словах.

Вспомогательная информация (управляющие кнопки) не должны преобладать над основной информацией (текстом, иллюстрациями). Использовать встроенные эффекты анимации можно только, когда без этого не обойтись (например, последовательное появление элементов диаграммы).

Диаграммы готовятся с использованием мастера диаграмм табличного процессора MS Excel. Данные и подписи не должны накладываться друг на друга и сливаться с графическими элементами диаграммы. Структурные диаграммы готовятся при помощи стандартных средств рисования пакета MS Office.

В таблицах не должно быть более 4 строк и 4 столбцов — в противном случае данные в таблице будет просто невозможно увидеть. Ячейки с названиями строк и столбцов и наиболее значимые данные рекомендуется выделять цветом.

Табличная информация вставляется в материалы как таблица текстового процессора MS Word или табличного процессора MS Excel. При вставке таблицы как объекта и пропорциональном изменении ее размера реальный отображаемый размер шрифта должен быть не менее 18 pt. Таблицы и диаграммы размещаются на светлом или белом фоне.

Оптимальным вариантом заключительного слайда презентации представляется повторение первого слайда в конце презентации, поскольку это дает возможность еще раз напомнить слушателям тему выступления и имя докладчика и либо перейти к вопросам, либо завершить выступление.

## **РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАБОТЕ С КОНСПЕКТОМ ЛЕКЦИЙ**

Конспект - является письменным текстом, в котором кратко и последовательно изложено содержание основного источника информации.

Конспектировать – значит приводить к некоему порядку сведения, почерпнутые из оригинала. В основе процесса лежит систематизация прочитанного или услышанного. Записи могут делаться как в виде точных выдержек, цитат, так и в форме свободной подачи смысла.

Если конспект составлен правильно, он должен отражать логику и смысловую связь записываемой информации. «Умный» конспект помогает

воспринимать информацию практически любой сложности, предварительно придавая ей понятный вид.

Используя законспектированные сведения, легче создавать значимые творческие или научные работы, различные рефераты и статьи.

Техника составления конспекта:

1 Предварительно просмотрите материал. Так вы сумеете выявить особенности текста, его характер, понять, сложен ли он, содержит ли незнакомые вам термины. При беглом знакомстве с литературой вы сумеете выбрать подходящую разновидность конспектирования.

2 Снова прочтите текст и тщательно проанализируйте его. Такая работа с материалом даст вам возможность отделить главное от второстепенного, разделить информацию на составляющие части, расположить ее в нужном порядке. Используйте закладки – это отменное подспорье.

3 Обозначьте основные мысли текста, они называются тезисами. Их можно записывать как угодно – цитатами (в случае, если нужно передать авторскую мысль) либо своим собственным способом. Однако помните: изобиловать цитатами можно тогда, когда вы используете текстуальные конспекты. Кроме того, дословную выдержку из текста всегда заключайте в скобки и помечайте ссылкой на источник и автора.

При конспектировании лекций рекомендуется придерживаться следующих основных правил.

- Не начинайте записывать материал с первых слов преподавателя, сначала выслушайте его мысль до конца и постарайтесь понять ее.

- Приступайте к записи в тот момент, когда преподаватель, заканчивая изложение одной мысли, начинает ее комментировать.

- В конспекте обязательно выделяются отдельные части.

- Создавайте ваши записи с использованием принятых условных обозначений. Конспектируя, обязательно употребляйте разнообразные знаки (их называют сигнальными). Когда вы выработаете свой собственный знаковый набор, создавать конспект, а после и изучать его будет проще и быстрее.

- Не забывайте об аббревиатурах (сокращенных словах), знаках равенства и неравенства, больше и меньше.

- Большую пользу для создания правильного конспекта дают сокращения. Однако будьте осмотрительны. Лучше всего разработать собственную систему сокращений и обозначать ими во всех записях одни и те же слова (и не что иное).

- Нужно избегать сложных и длинных рассуждений.

- При конспектировании лучше пользоваться повествовательными предложениями, избегать самостоятельных вопросов. Вопросы уместны на полях конспекта.

- Не старайтесь зафиксировать материал дословно, при этом часто теряется главная мысль, к тому же такую запись трудно вести. Отбрасывайте второстепенные слова, без которых главная мысль не теряется.

- Если в лекции встречаются непонятные вам термины, оставьте место, после занятий уточните их значение у преподавателя.

## ЛИТЕРАТУРА

### Основные источники:

1. Григорьев В.П. Элементы высшей математики: учебник для студ. учреждений СПО- 12-е изд., стер.- М.: «Академия», 2017 г.
2. Омельченко В.П. Математика: учебное пособие.- Ростов н\Д : Феникс, 2014г.
3. Богомолов Н.В. Практические занятия по математике. В 2 ч.: учебное пособие для СПО – 11-е изд., переработанное и дополненное. – М.: Юрайт, 2017.
4. Богомолов, Н. В. Алгебра и начала анализа : учебное пособие для СПО / Н. В. Богомолов. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 200 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-9858-0. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/FAB02AF4-B498-40AB-9FC5-000A50E493B8](http://www.biblio-online.ru/book/FAB02AF4-B498-40AB-9FC5-000A50E493B8).
5. Богомолов, Н. В. Практические занятия по математике в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для СПО / Н. В. Богомолов. — 11-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 285 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01899-8. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/B07366AD-07E3-4D69-BC1F-0F55B6C1A25F](http://www.biblio-online.ru/book/B07366AD-07E3-4D69-BC1F-0F55B6C1A25F).
6. Богомолов, Н. В. Практические занятия по математике в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для СПО / Н. В. Богомолов. — 11-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 217 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01901-8. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/A5018513-898C-467C-8AA8-B6A7FF2F5548](http://www.biblio-online.ru/book/A5018513-898C-467C-8AA8-B6A7FF2F5548)

### Дополнительные источники:

1. Богомолов Н.В. Сборник задач по математике: Учебное пособие для ссузов. М.: Дрофа, 2014.
2. Богомолова, Е.П. Сборник задач и типовых расчетов по общему и специальным курсам высшей математики. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.П. Богомолова, А.И. Бараненков, И.М. Петрушко. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 464 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/61356>.
3. Лисичкин, В.Т. Математика в задачах с решениями. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Т. Лисичкин, И.Л. Соловейчик. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 464 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/2785>.
4. Кремер, Н. Ш. Элементы линейной алгебры : учебник и практикум для СПО / Н. Ш. Кремер, М. Н. Фридман ; под ред. Н. Ш. Кремера. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 307 с. — (Серия :

Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03895-8. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/ABBFB15B-0B2E-4FC0-AD64-02A4522ADB1F](http://www.biblio-online.ru/book/ABBFB15B-0B2E-4FC0-AD64-02A4522ADB1F).

5. Высшая математика : учебник и практикум для СПО / М. Б. Хрипунова [и др.] ; под общ. ред. М. Б. Хрипуновой, И. И. Цыганок. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 472 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01497-6. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/79006A6A-C94E-438B-AADE-B32FC5E081D5](http://www.biblio-online.ru/book/79006A6A-C94E-438B-AADE-B32FC5E081D5).

6. Шипачев, В. С. Высшая математика : учебник и практикум / В. С. Шипачев. — 8-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 447 с. — (Серия : Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-9916-3600-1. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/EBCB26A9-BC88-4B58-86B7-B3890EC6B386](http://www.biblio-online.ru/book/EBCB26A9-BC88-4B58-86B7-B3890EC6B386).

#### **Интернет ресурсы:**

1. <http://de.ifmo.ru> –Электронный учебник.
2. [.http://siblec.ru](http://siblec.ru) - Справочник по Высшей математики и электроники.
3. <http://matclub.ru> - Высшая математика, лекции, курсовые, примеры решения задач, интегралы и производные, дифференцирование, производная и первообразная, ТФКП, электронные учебники.
4. Портал информационной поддержки ЕГЭ. Форма доступа: <http://ege.edu.ru>

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО  
ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Петербургский государственный университет путей сообщения  
Императора Александра I»  
(ФГБОУ ВО ПГУПС)  
Курский ж.д. техникум – филиал ПГУПС

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по учебно-  
воспитательной работе  
Курского ж.д. техникума –  
филиала ПГУПС

А.И. Семенихин

август 2018 г.



**ВНЕАУДИТОРНАЯ (САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ)  
РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**Методические материалы  
по дисциплине  
ЕН.02. ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ**

*по специальности*  
**09.02.02 Компьютерные сети**

Квалификация **Техник по компьютерным сетям**  
вид подготовки - базовая

Форма обучения - очная

Курск  
2018

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В настоящее время востребован высокий уровень знаний, профессионализм специалистов, готовность к самообразованию и самосовершенствованию. В связи с этим меняются подходы к планированию, организации самостоятельной работы обучающихся. Одной из наиболее важных задач в системе подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО является организация внеаудиторной (самостоятельной) работы обучающихся (ВСР).

Методические указания предназначены для преподавателей и студентов для организации ВСР и содержат рекомендации и виды заданий для самостоятельной работы по учебной дисциплине ЕН.02. Элементы математической логики.

Внеаудиторная самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных практических умений и теоретических знаний обучающихся;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации;
- формирования общих и профессиональных компетенций
- развитию исследовательских умений.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. По дисциплине Элементы высшей математики используются следующие виды заданий для внеаудиторной самостоятельной работы:

- работа с учебной и справочной литературой;
- работа с конспектами лекций;
- выполнение индивидуального задания по решению задач и упражнений.

Перед выполнением студентами внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит инструктаж по выполнению задания, который включает цель задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает студентов о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;



- умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- сформированность общеучебных умений;
- уровень умения активно использовать электронные образовательные ресурсы, находить требующуюся информацию, изучать ее и применять на практике
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями.
- уровень умения четко сформулировать проблему, предложив ее решение, критически оценить решение и его последствия;
- уровень умения определить, проанализировать альтернативные возможности, варианты действий;
- уровень умения сформулировать собственную позицию, оценку и аргументировать ее.

Задания для внеаудиторной самостоятельной работы рассчитаны на 28 часов.

### **ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

1. Организация ВСР в рамках освоения учебной дисциплины ЕН.02. Элементы математической логики осуществляется в соответствии с рабочей программой.
2. Требования к результатам освоения указаны в рабочей программе учебной дисциплины Элементы математической логики.
3. Перечень основных показателей оценки результатов, знаний и умений, подлежащих текущему контролю, указан в ФОС по данной дисциплине
4. Методические рекомендации по организации ВСР приведены в Методических указаниях по организации самостоятельной работы обучающихся.

## Перечень контрольно-оценочных мероприятий для организации ВСП обучающихся

### 1. Перечень контрольно-оценочных мероприятий для организации и проведения текущего контроля

Наименование разделов и тем	Тип оценочного средства	Общее время выполнения, час
<b>Введение</b>	Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий, поиск информации по теме «Задачи и области применения математической логики»	1
<b>Раздел 1. Формулы логики</b>		<b>6</b>
Тема 1.1. Основные понятия алгебры высказываний	Выполнение домашних заданий. Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий по содержанию учебного материала. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических указаний преподавателя	2
Тема 1.2. Логические операции. Формулы логики. Таблица истинности. Дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы.	Выполнение домашних заданий. Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий по содержанию учебного материала. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических указаний преподавателя	2
Тема 1.3. Законы логики. Равносильные преобразования	Выполнение домашних заданий. Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий по содержанию учебного материала. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических указаний преподавателя	2
<b>Раздел 2. Булевы функции</b>		<b>8</b>
Тема 2.1. Функции алгебры логики	Выполнение домашних заданий. Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий по содержанию учебного материала. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических указаний преподавателя <i>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы.</i> «Понятие булева вектора (двоичного вектора). Соседние векторы. Противоположные векторы. Единичный N-мерный куб», «Методика представления булевой функции ( $N \leq 3$ ) в виде минимальной ДНФ графическим методом»	2

Наименование разделов и тем	Тип оценочного средства	Общее время выполнения, час
Тема 2.2. Операция двоичного сложения. Многочлен Жегалкина	Выполнение домашних заданий. Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий по содержанию учебного материала. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических указаний преподавателя	2
Тема 2.3. Полнота множества функций. Важнейшие замкнутые классы. Теорема Поста	Выполнение домашних заданий. Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий по содержанию учебного материала. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических указаний преподавателя	4
<b>Раздел 3. Множества и отображения</b>		<b>4</b>
Тема 3.1. Способы задания множеств. Операции над множествами	Выполнение домашних заданий. Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий по содержанию учебного материала. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических указаний преподавателя <i>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</i> «Соответствие между теоретико-множественными и логическими операциями», «Методика проверки теоретико-множественных соотношений с помощью формул логики», «Доказательства логических тождеств; диаграммы Эйлера при доказательстве тождеств»	2
Тема 3.2. Бинарные отношения. Отображения множеств	Выполнение домашних заданий. Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий по содержанию учебного материала. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических указаний преподавателя	2
<b>Раздел 4. Логика предикатов</b>		<b>5</b>
Тема 4.1. Булева алгебра предикатов. Кванторы	Выполнение домашних заданий. Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий по содержанию учебного материала. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических указаний преподавателя	2
Тема 4.2. Равносильные формулы логики предикатов. Исчисление предикатов	Выполнение домашних заданий. Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий по содержанию учебного материала. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических указаний преподавателя	3
<b>Раздел 5. Метод математической индукции</b>		<b>2</b>
Тема 5.1. Метод математической индукции	Выполнение домашних заданий. Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий по содержанию учебного материала. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических указаний преподавателя	2

Наименование разделов и тем	Тип оценочного средства	Общее время выполнения, час
<b>Раздел 6. Простейшие криптографические шифры</b>		2
Тема 6.1. Простейшие криптографические шифры	Выполнение домашних заданий. Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий по содержанию учебного материала. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических указаний преподавателя	2
<b>Всего</b>		<b>28</b>

## СИСТЕМА КОНТРОЛЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ВСП ОБУЧАЮЩИХСЯ

Контроль за ходом выполнения самостоятельной работы, а также за ее результатами осуществляется преподавателем.

Контроль результатов самостоятельной работы должен отвечать следующим требованиям: систематичность проведения, обеспечение индивидуального подхода, соответствие формы контроля виду задания.

Контроль результатов самостоятельной работы обучающихся осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине.

Контроль за результатами самостоятельной работы по учебной дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме, а также с представлением продукта творческой деятельности студента.

В качестве форм и методов контроля ВСП обучающихся, могут быть использованы выполнение письменных самостоятельных работ (докладов, рефератов), подготовка сообщений, презентаций, работа с конспектом лекций.

Критериями оценки результатов ВСП обучающегося являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умения студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- умения использовать информационные технологии, электронные образовательные ресурсы;
- обоснованность и качество представленной работы.

## **ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ПИСЬМЕННЫХ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ (ДОКЛАДОВ, РЕФЕРАТОВ)**

1. Работа должна быть выполнена на компьютере (шрифт 14, интервал полуторный) и представлена в электронном виде. Объем реферата не должен превышать 10 листов, но быть не меньше 6 листов.

2. Титульный лист оформляется в соответствии со стандартными требованиями (название техникума, дисциплина, тема работы, Ф.И.О. студента, специальность, учебная группа, фамилия и должность руководителя, внизу – место и год выполнения работы).

3. Работа начинается с введения, в котором определяется цель и ставится задача (объем не более одного листа).

4. В содержательной части излагается основной материал, причем текстовый массив желательно разбивать на более мелкие части с подзаголовками.

5. После содержательной части должны следовать выводы (заключение), в которых дается ответ на вопрос, поставленный во введении.

6. В конце работы должен быть приведен список использованной литературы (3-4 названия).

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ СООБЩЕНИЯ**

Регламент устного публичного выступления – не более 7 минут.

Искусство устного выступления состоит не только в отличном знании предмета речи, но и в умении преподнести свои мысли и убеждения правильно и упорядоченно, красноречиво и увлекательно.

Любое устное выступление должно удовлетворять трем основным критериям, которые в конечном итоге и приводят к успеху: это критерий правильности, т.е. соответствия языковым нормам, критерий смысловой адекватности, т.е. соответствия содержания выступления реальности, и критерий эффективности, т.е. соответствия достигнутых результатов поставленной цели.

Работу по подготовке устного выступления можно разделить на два основных этапа: докоммуникативный этап (подготовка выступления) и коммуникативный этап (взаимодействие с аудиторией).

Работа по подготовке устного выступления начинается с формулировки темы. Лучше всего тему сформулировать таким образом, чтобы ее первое слово обозначало наименование полученного в ходе выполнения проекта научного результата (например, «Система управления...», «Методика выявления...» и пр.). Тема выступления не должна быть перегруженной, нельзя «объять необъятное», охват большого количества вопросов приведет к их беглому перечислению, к декларативности вместо глубокого анализа. Неудачные формулировки - слишком длинные или слишком краткие и

общие, очень банальные и скучные, не содержащие проблемы, оторванные от дальнейшего текста и т.д.

Само выступление должно состоять из трех частей – вступления (10-15% общего времени), основной части (60-70%) и заключения (20-25%).

Вступление включает в себя представление авторов (фамилия, имя отчество, при необходимости место учебы/работы, статус), название доклада, расшифровку подзаголовка с целью точного определения содержания выступления, четкое определение стержневой идеи. Стержневая идея проекта понимается как основной тезис, ключевое положение. Стержневая идея дает возможность задать определенную тональность выступлению. Сформулировать основной тезис означает ответить на вопрос, зачем говорить (цель) и о чем говорить (средства достижения цели).

Требования к основному тезису выступления:

- фраза должна утверждать главную мысль и соответствовать цели выступления;
- суждение должно быть кратким, ясным, легко удерживаться в кратковременной памяти;
- мысль должна пониматься однозначно, не заключать в себе противоречия.

План развития основной части должен быть ясным. Должно быть отобрано оптимальное количество фактов и необходимых примеров.

В научном выступлении принято такое употребление форм слов: чаще используются глаголы настоящего времени во «вневременном» значении, возвратные и безличные глаголы, преобладание форм 3-го лица глагола, форм несовершенного вида, используются неопределенно-личные предложения.

В заключении необходимо сформулировать выводы, которые следуют из основной идеи (идей) выступления. Правильно построенное заключение способствует хорошему впечатлению от выступления в целом. В заключении имеет смысл повторить стержневую идею и, кроме того, вновь (в кратком виде) вернуться к тем моментам основной части, которые вызвали интерес слушателей. Закончить выступление можно решительным заявлением. Вступление и заключение требуют обязательной подготовки, их труднее всего создавать на ходу.

В ключевых высказываниях следует использовать фразы, программирующие заинтересованность. Вот некоторые обороты, способствующие повышению интереса:

- «Это Вам позволит...»
- «Благодаря этому вы получите...»
- «Это позволит избежать...»
- «Это повышает Ваши...»
- «Это дает Вам дополнительно...»
- «Это делает вас...»
- «За счет этого вы можете...»

После выступления нужно быть готовым к ответам на возникшие у

аудитории вопросы.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ ПРЕЗЕНТАЦИИ

Компьютерную презентацию, сопровождающую выступление докладчика, удобнее всего подготовить в программе MS PowerPoint. Количество слайдов адекватно содержанию и продолжительности выступления (например, для 5-минутного выступления рекомендуется использовать не более 10 слайдов).

На первом слайде обязательно представляется тема выступления и сведения об авторах. Следующие слайды можно подготовить, используя две различные стратегии их подготовки:

1 стратегия: на слайды выносятся опорный конспект выступления и ключевые слова с тем, чтобы пользоваться ими как планом для выступления. В этом случае к слайдам предъявляются следующие требования:

- объем текста на слайде – не больше 7 строк;
- маркированный/нумерованный список содержит не более 7 элементов;
- отсутствуют знаки пунктуации в конце строк в маркированных и нумерованных списках;
- значимая информация выделяется с помощью цвета, кегля, эффектов анимации.

Особо внимательно необходимо проверить текст на отсутствие ошибок и опечаток. Основная ошибка при выборе данной стратегии состоит в том, что выступающие заменяют свою речь чтением текста со слайдов.

2 стратегия: на слайды помещается фактический материал (таблицы, графики, фотографии и пр.), который является уместным и достаточным средством наглядности, помогает в раскрытии стержневой идеи выступления. В этом случае к слайдам предъявляются следующие требования:

- выбранные средства визуализации информации (таблицы, схемы, графики и т. д.) соответствуют содержанию;
- использованы иллюстрации хорошего качества (высокого разрешения), с четким изображением (как правило, никто из присутствующих не заинтересован вчитываться в текст на ваших слайдах и всматриваться в мелкие иллюстрации);

Максимальное количество графической информации на одном слайде – 2 рисунка (фотографии, схемы и т.д.) с текстовыми комментариями (не более 2 строк к каждому). Наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана.

Основная ошибка при выборе данной стратегии – «соревнование» со своим иллюстративным материалом (аудитории не предоставляется достаточно времени, чтобы воспринять материал на слайдах).

Обычный слайд, без эффектов анимации должен демонстрироваться на экране не менее 10 - 15 секунд. За меньшее время присутствующие не успеют осознать содержание слайда.

Особо тщательно необходимо отнестись к оформлению презентации. Для всех слайдов презентации по возможности необходимо использовать один и тот же шаблон оформления, кегль – для заголовков - не меньше 24 пунктов, для информации - для информации не менее 18. В презентациях не принято ставить переносы в словах.

Вспомогательная информация (управляющие кнопки) не должны преобладать над основной информацией (текстом, иллюстрациями). Использовать встроенные эффекты анимации можно только, когда без этого не обойтись (например, последовательное появление элементов диаграммы).

Диаграммы готовятся с использованием мастера диаграмм табличного процессора MS Excel. Данные и подписи не должны накладываться друг на друга и сливаться с графическими элементами диаграммы. Структурные диаграммы готовятся при помощи стандартных средств рисования пакета MS Office.

В таблицах не должно быть более 4 строк и 4 столбцов — в противном случае данные в таблице будет просто невозможно увидеть. Ячейки с названиями строк и столбцов и наиболее значимые данные рекомендуется выделять цветом.

Табличная информация вставляется в материалы как таблица текстового процессора MS Word или табличного процессора MS Excel. При вставке таблицы как объекта и пропорциональном изменении ее размера реальный отображаемый размер шрифта должен быть не менее 18 pt. Таблицы и диаграммы размещаются на светлом или белом фоне.

Оптимальным вариантом заключительного слайда презентации представляется повторение первого слайда в конце презентации, поскольку это дает возможность еще раз напомнить слушателям тему выступления и имя докладчика и либо перейти к вопросам, либо завершить выступление.

## **РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАБОТЕ С КОНСПЕКТОМ ЛЕКЦИЙ**

Конспект - является письменным текстом, в котором кратко и последовательно изложено содержание основного источника информации.

Конспектировать – значит приводить к некоему порядку сведения, почерпнутые из оригинала. В основе процесса лежит систематизация прочитанного или услышанного. Записи могут делаться как в виде точных выдержек, цитат, так и в форме свободной подачи смысла.

Если конспект составлен правильно, он должен отражать логику и смысловую связь записываемой информации. «Умный» конспект помогает воспринимать информацию практически любой сложности, предварительно придавая ей понятный вид.

Используя законспектированные сведения, легче создавать значимые творческие или научные работы, различные рефераты и статьи.



Техника составления конспекта:

1 Предварительно просмотрите материал. Так вы сумеете выявить особенности текста, его характер, понять, сложен ли он, содержит ли незнакомые вам термины. При беглом знакомстве с литературой вы сумеете выбрать подходящую разновидность конспектирования.

2 Снова прочтите текст и тщательно проанализируете его. Такая работа с материалом даст вам возможность отделить главное от второстепенного, разделить информацию на составляющие части, расположить ее в нужном порядке. Используйте закладки – это отменное подспорье.

3 Обозначьте основные мысли текста, они называются тезисами. Их можно записывать как угодно – цитатами (в случае, если нужно передать авторскую мысль) либо своим собственным способом. Однако помните: изобиловать цитатами можно тогда, когда вы используете текстуальные конспекты. Кроме того, дословную выдержку из текста всегда заключайте в скобки и помечайте ссылкой на источник и автора.

При конспектировании лекций рекомендуется придерживаться следующих основных правил.

- Не начинайте записывать материал с первых слов преподавателя, сначала выслушайте его мысль до конца и постарайтесь понять ее.

- Приступайте к записи в тот момент, когда преподаватель, заканчивая изложение одной мысли, начинает ее комментировать.

- В конспекте обязательно выделяются отдельные части.

- Создавайте ваши записи с использованием принятых условных обозначений. Конспектируя, обязательно употребляйте разнообразные знаки (их называют сигнальными). Когда вы выработаете свой собственный знаковый набор, создавать конспект, а после и изучать его будет проще и быстрее.

- Не забывайте об аббревиатурах (сокращенных словах), знаках равенства и неравенства, больше и меньше.

- Большую пользу для создания правильного конспекта дают сокращения. Однако будьте осмотрительны. Лучше всего разработать собственную систему сокращений и обозначать ими во всех записях одни и те же слова (и не что иное).

- Нужно избегать сложных и длинных рассуждений.

- При конспектировании лучше пользоваться повествовательными предложениями, избегать самостоятельных вопросов. Вопросы уместны на полях конспекта.

- Не старайтесь зафиксировать материал дословно, при этом часто теряется главная мысль, к тому же такую запись трудно вести. Отбрасывайте второстепенные слова, без которых главная мысль не теряется.

- Если в лекции встречаются непонятные вам термины, оставьте место, после занятий уточните их значение у преподавателя.

## ЛИТЕРАТУРА

### Основные источники:

1. Гусева А.И. Дискретная математика: учебник СПО.-М.: КУРС: ИНФРА-М, 2017
2. Баврин, И. И. Дискретная математика. Учебник и задачник : для СПО / И. И. Баврин. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 209 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01595-9. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/46422B2A-1497-4FFD-8A53-143190428418](http://www.biblio-online.ru/book/46422B2A-1497-4FFD-8A53-143190428418).
3. Клековкин, Г. А. Геометрическая теория графов : учебное пособие для СПО / Г. А. Клековкин, Л. П. Коннова, В. В. Коннов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 240 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04813-1. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/32DCB4DD-0BC7-4B7E-9C9A-EAAB9995BB03](http://www.biblio-online.ru/book/32DCB4DD-0BC7-4B7E-9C9A-EAAB9995BB03).

### Дополнительные источники:

1. Супрун В.П. Основы математической логики: учебное пособие.-М.: ЛЕНАНД, 2017
2. Скорубский В.И. Математическая логика: учебник и практикум.- М.: Юрайт, 2017
3. Кожухов, С.Ф. Сборник задач по дискретной математике. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.Ф. Кожухов, П.И. Совертков. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 324 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/93769>.

### Интернет ресурсы:

1. Портал информационной поддержки ЕГЭ. Форма доступа: <http://ege.edu.ru>
2. <http://siblec.ru> - Справочник по Высшей математике
3. [www.intuit.ru](http://www.intuit.ru) – математика