



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»
(БГТУ)

Политехнический колледж (ПК БГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
и.о. директора ПК БГТУ

_____ Т.Е. Балашова

« 30 » августа 2019 г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
по изучению учебной дисциплины
ЕН.02. Элементы математической логики

Специальность:	09.02.03. Программирование в компьютерных системах
Уровень образования выпускника:	среднее профессиональное образование (СПО)
Присваиваемая квалификация:	программист
Форма обучения:	очная
Срок получения СПО по ППССЗ:	2 года 10 месяцев
Уровень образования, необходимый для приема на обучение по ППССЗ:	среднее общее образование

Брянск 2019

Методические рекомендации
по изучению учебной дисциплины
ЕН.02. Элементы математической логики
(далее — МР)

для специальностей 09.02.03. Программирование в компьютерных системах

Разработал(и):

преподаватель ПК БГТУ

А.А. Алхименкова

МР рассмотрены и одобрены на заседании
предметно-цикловой комиссии «Математические
и общие естественнонаучные дисциплины» ПК
БГТУ (далее — ПЦК)
от «29» августа 2019 г., протокол № 1

Председатель ПЦК

Л.А. Лазарева

Согласовано:

Заместитель директора ПК БГТУ
по учебно-методической работе

Т.Е. Балашова

© Алхименкова А.А.

© ФГБОУ ВО «Брянский государственный
технический университет»

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1. Требования к выполнению самостоятельной внеаудиторной работы	5
2. Виды самостоятельной работы	9
3. Методические рекомендации студентам	11
3.1. Как лучше работать с конспектами лекций	11
3.2. Рекомендации по изучению первоисточников	12
3.3. Как подготовить реферат или доклад	13
3.4. Рекомендации по подготовке к дифференцированному зачету, экзамену	14
3.5. Оформление тем практических (лабораторных) занятий и их защита	15
4. Задания для самостоятельной работы	16
Информационные источники	26

Введение

Задача современного образования – научить обучающегося учиться, помочь ему быть успешным. Решением этой задачи может служить внедрение в образовательный процесс внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся.

Для этого необходимо перевести обучающегося в активную позицию: дать ему возможность не только усваивать готовое, но и самостоятельно или вместе с преподавателем организовывать учебную деятельность, добывать и анализировать информацию, принимать решение в разнообразных ситуациях.

Обучающиеся и выпускники среднего профессионального учебного заведения должны не только получать знания по дисциплине «Дискретная математика с элементами математической логики», овладевать умениями и навыками использования этих знаний, методами исследовательской работы, но и уметь самостоятельно приобретать новые научные сведения. В этой связи все большее значение приобретает внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Целью самостоятельной работы обучающихся является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по дисциплине, опытом творческой, исследовательской деятельности. Самостоятельная работа обучающихся способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Объем самостоятельной работы обучающихся определяется Федеральным государственным образовательным стандартом. Самостоятельная работа обучающихся является обязательной для каждого обучающегося и определяется учебным планом. Формирование умений самостоятельно приобретать и пополнять знания – одна из главных задач обучения.

Для формирования целостной и гармоничной личности необходимо систематическое включение ее в самостоятельную деятельность, которая приобретается в процессе особого вида учебных заданий - самостоятельных работ.

Развитие самостоятельности неразрывно связано с учебной деятельностью

обучающихся. Курс «Дискретная математика с элементами математической логики» в системе СПО подразумевает освоение обучающимися определенного объема знаний, умений и навыков, что невозможно без самостоятельной работы. Речь идет не только о самостоятельном выполнении обучающимися домашних заданий, а о самостоятельности в поисках информации, самостоятельности мышления, самостоятельности наработки навыков решения задач и т.д.

Поэтому одна из основных задач преподавателя - организация работы таким образом, чтобы обучающиеся не только много трудились самостоятельно, но и делали это с достаточной долей удовольствия.

Методические указания по выполнению внеаудиторных самостоятельных работ по дисциплине «Дискретная математика с элементами математической логики» предназначены для специальностей среднего профессионального образования по программе подготовки специалистов среднего звена по специальностям: 09.02.07 Информационные системы и программирование.

1. Требования к выполнению самостоятельной внеаудиторной работы

1. Обучающийся должен выполнить весь объем задания указанный в описании соответствующей самостоятельной работы.
2. После выполнения каждой работы, обучающийся должен представить письменный отчет в сроки, указанные преподавателем.
3. Структура отчетной внеаудиторной работы должна соответствовать необходимым требованиям.
4. Самостоятельные внеаудиторные работы, не выполненные по тем или иным причинам, обучающийся выполняет в обязательном порядке на дополнительных занятиях или самостоятельно.
5. Обучающийся, не отчитавшийся по выполнению самостоятельной работы, не может получить промежуточную аттестацию по предмету.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь:**

формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать:**
основные принципы математической логики, теории множеств;

формулы алгебры высказываний;

методы минимизации алгебраических преобразований; основы языка и алгебры предикатов.

В процессе освоения дисциплины у студентов формируются общие компетенции (ОК)

ОК 1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 2 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 4 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 9 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

Для успешного выполнения практических работ обучающиеся обязаны ознакомиться с порядком их проведения и изучить соответствующие разделы теоретического курса.

Обучающиеся должны четко представлять задачу, уметь проводить необходимые расчеты.

2.

Виды самостоятельных работ

По учебной дисциплине

№ и наименование темы	Наименование вида самостоятельной работы	Форма выполнения	Форма контроля
Раздел 1 Основы теории множеств.			
Тема 1.1. Основы теории множеств	Проработка материала конспекта, Подготовка конспекта по теме «История развития математической логики», «Свойства бинарных отношений». Составить и решить задачи на подсчет количества элементов в объединении множеств. Выполнение операций и решение простейших уравнений в алгебре подстановок. Определение честности подстановки.	Ответы на контрольные вопросы по теме. Написание реферата, используя периодические издания и интернет ресурсы	Проверка конспекта. Решение ситуационных задач. Защита отчета по практической работе. Устный опрос.
Раздел 2. Основы математической логики			
Тема 2.1 Алгебра высказываний	Проработка конспекта лекций. Подготовка ответов на контрольные вопросы и задания.	Написание реферата, используя периодические издания и интернет ресурсы. Ответы на контрольные вопросы по теме. Оформление отчета по практической работе.	Проверка конспекта. Решение ситуационных задач. Защита отчета по практической работе. Устный опрос.
Тема 2.2 . Булевы функции	Проработка конспекта лекций. Подготовка ответов на контрольные вопросы и задания	Ответы на контрольные и вопросы. Оформление отчета по практической работе	Проверка конспекта. Решение ситуационных задач. Защита отчета по практической работе. Устный опрос.
Раздел 3. Логика предикатов			
Тема 3.1. Предикаты	Проработка конспекта лекций. Подготовка ответов на контрольные вопросы и задания.	Ответы на контрольные и вопросы. Оформление отчета по практической	Проверка конспекта. Решение ситуационных задач. Защита отчета по

		работе.	практической работе. Устный опрос.
Раздел 4. Элементы теории графов			
Тема 4.1. Основы теории графов.	Проработка конспекта лекций. Подготовка ответов на контрольные вопросы и задания	Ответы на контрольные и вопросы. Оформление отчета по практической работе	Проверка конспекта. Решение ситуационных задач. Защита отчета по практической работе. Устный опрос.
Раздел 5. Элементы теории алгоритмов			
Тема 5.1. . Элементы теории алгоритмов	Проработка конспекта лекций. Подготовка ответов на контрольные вопросы и задания.	Ответы на контрольные вопросы. Оформление отчета по практической работе.	Проверка конспекта. Решение ситуационных задач. Защита отчета по практической работе. Устный опрос.

3. Методические рекомендации студентам

3.1. Как лучше слушать конспекты лекций

Лекция - основная форма учебного процесса. Это наиболее экономичная форма по овладению системой знаний по курсу при минимальной затрате времени. В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на практическое занятие и указания на самостоятельную работу.

Необходимость посещения занятий обусловлена тем, что:

- информация лучше и легче усваивается при непосредственном общении с преподавателем;
- есть возможность задавать возникшие вопросы и получить быстрый конкретный ответ по данной теме занятий;
- лекция преподавателя отражает новейшие достижения науки и техники.

Значимость конспектирования на теоретических занятиях несомненна.

Правильное оформление конспекта лекций значительно сокращает время, необходимое для полного восстановления нужной информации.

Записи желательно вести в общих тетрадях, следует записывать дату, тему, план лекции, рекомендованную литературу. На странице выделить поля для последующих добавлений и фиксации вопросов, возникающих во время лекции. Допустимы сокращения слов. Страницы нумеруются, каждый новый вопрос начинается с нового листа. Общая тетрадь позволяет создавать конспекты «блоками».

Лекцию надо слушать внимательно, кратко записывать ее основные положения, лучше своими словами, не следует стремиться записать всю лекцию.

Для обучающегося важно, уловить момент для записи. Лектор обычно выделяет главную мысль повторением предложений, интонацией голоса или паузами, выводами из доказательства.

Если в лекции приводятся цитаты из первоисточников, то на полях надо записать фамилию автора, название работы, том, страницу, а в изложении лекции

постараться записать первые и последние слова цитаты. После лекции данную цитату восстановить полностью. Если обучающийся не успел записать выводы, какое-то доказательство, то на полях надо поставить вопрос, а на первой странице оставить несколько начальных строк для последующего завершения записи. Если по ходу лекции у обучающегося возникли свои соображения, свое понимание актуальности теоретических выводов, следует записать это на полях, а после лекции тщательно обдумать.

Конспект записанной лекции в тот же день должен быть отредактирован полностью. После усвоения темы лекции рекомендуется проверить свои знания, отвечая на вопросы самоконтроля, контрольных тестов, составить необходимые схемы и таблицы.

3.2 Рекомендации по изучению первоисточников

Чтение рекомендованной и дополнительной литературы - это одна из важнейших частей самостоятельной работы студента, которая обеспечивает глубокое и прочное усвоение материала.

Результатом работы с первоисточником должно стать не простое усвоение основных идей первоисточника, а усвоение его содержания. Чтение и конспектирование литературы осуществляется не по принципу «книга за книгой», а «вопрос за вопросом» в соответствии с программой курса, при этом выделяются различные подходы к освещению одного и того же вопроса у различных авторов. При изучении и конспектировании первоисточников рекомендуется:

1. При изучении первоисточника следует ознакомиться с его оглавлением, предисловием, заключением, т.е. выводами по работе.
2. Внимательно прочесть работу, сформулировать излагаемые вопросы, записать основное содержание прочитанного материала.
3. Выбрать вид записей прочитанного материала: план, тезисы, выписки, цитаты, конспект. Наиболее целесообразной формой является текстуальный конспект, который желательно вести в общей тетради.
4. Записать в конспекте фамилию, инициалы автора, полное название работы, кем и когда она издана. Страницу тетради разделить на 2 части, из которых

правая сторона займет две трети ее ширины.

5. Сформулировать название прочитанного положения, записать его на левой стороне страницы, а на правой - изложить своими словами содержание этого положения, и так до конца изучения первоисточника. На левой стороне страницы студент может записать новые доказательства, факты, взятые из других источников, а также собственные мысли, суждения, вопросы, требующие дальнейшего изучения.

Требования к оформлению конспекта

1. Структура конспекта должна отражать структуру источника.
2. Записать нужно главное, основное содержание.
3. Запись должна быть четкой по содержанию и краткой по объему.
4. Объем конспекта зависит от содержания первоисточников.

Показатели оценки:

- *краткое изложение (при конспектировании) основных теоретических положений темы;*
- *логичность изложения ответа;*
- *уровень понимания изученного материала.*

3.3. Как подготовить реферат или доклад

Слово «реферат» в переводе с латинского означает краткое изложение в письменном виде или форме публичного доклада, содержания книги, результатов исследования по определенной проблеме. Работу над рефератом, докладом рекомендуется выполнять в следующей последовательности:

1. Выберите тему из предложенной преподавателем тематики докладов и сообщений. Вы можете самостоятельно предложить тему с учетом изучаемого теоретического материала. Предложенная тема должна содержать проблему, быть связанной с современным состоянием отрасли сельского хозяйства, а именно хранением, причинами потерь продукции растениеводства.
2. При подготовке доклада, сообщения используйте специальную литературу по выбранной теме, электронные библиотеки или другие интернет ресурсы.

3. Сделайте выписки по основным вопросам темы, записывайте интересные факты, таблицы, схемы, цитаты по выбранной теме, обязательно указывая, откуда они взяты (автор, название книги, год и место издания, страница). Если встретятся непонятные термины и иностранные слова, выясните их смысл по справочной литературе.

4. Проанализируйте собранный материал и составьте план сообщения. Вступление должно быть кратким, где основываются актуальность и значимость темы реферата или доклада. В главной части следует описание основных положений конкретных вопросов темы, формулируются краткие выводы. В заключении даются основные выводы.

5. Подготовленный реферат или доклад должен сопровождаться презентацией, иллюстрирующей его основные положения.

Показатели оценки:

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

3.4. Рекомендации по подготовке к дифференцированному зачету (экзамену)

Дифференцированный зачет проводится в форме письменной контрольной работы.

1. Внимательно прочитайте материал по конспекту, составленному на учебном занятии.

2. Прочитайте тот же материал по учебнику, учебному пособию, методическим разработкам.

3. Ответьте на контрольные вопросы для самопроверки, имеющиеся в учебнике или предложенные в данных методических пособиях.

4. Кратко перескажите содержание изученного материала «своими словами».

5. Заучите «рабочие определения» основных понятий, законов.

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

Показатели оценки:

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

3.5. Оформление отчетов по выполнению практических (лабораторных) занятий и их защита

1. Оформите тему практического занятия, согласно требованиям учебно-методического пособия.
2. Повторите основные теоретические положения по теме практического занятия, используя конспект лекций или учебно-методическое пособие.
3. Сформулируйте выводы по результатам выполненной темы практического занятия.
4. Подготовьтесь к защите практического занятия: повторите основные теоретические положения и ответьте на вопросы, представленные в учебно-методическом пособии по внеаудиторной самостоятельной работе.

Показатели оценки:

- *оформление практических занятий в соответствии с требованиями, описанными в учебно-методическом пособии;*
- *качественное выполнение всех этапов занятия;*
- *необходимый и достаточный уровень понимания цели и порядка выполнения занятия;*
- *правильное оформление выводов занятия;*
- *обоснованность и четкость изложения ответа на контрольные вопросы к занятию.*

4. Задания для самостоятельной работы

ВНЕАУДИТОРНАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №1 .

Тема: Составить и решить задачи на подсчет количества элементов в объединении множеств.

Цель работы: научиться решать задачи на указанную тему, осуществлять подбор необходимой литературы, вычленять из нее главное, систематизировать имеющийся материал; углубить знания, умения, студентов по изучаемой теме.

Образец выполнения работы:

1)Задача. Из 40 студентов курса 32 изучают английский язык, 21 – немецкий язык, а 15 – английский и немецкий языки. Сколько студентов курса не изучает ни английский, ни немецкий языки?

Решение. Пусть A – множество студентов курса, изучающих английский язык, B – множество студентов курса, изучающих немецкий язык, C – множество всех студентов курса. По условию задачи: $n(A) = 32$, $n(B) = 21$, $n(A \cap B) = 15$, $n(C) = 40$. Требуется найти число студентов курса, не изучающих ни английского, ни немецкого языка.

1 способ.

1) Найдем число элементов в объединении данных множеств A и B . Для этого воспользуемся формулой :

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B) = 32 + 21 - 15 = 38.$$

2) Найдем число студентов курса, которые не изучают ни английский, ни немецкий языки: $40 - 38 = 2$.

ВНЕАУДИТОРНАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №2

Тема: Решение задач по теме: Применение логики высказываний к переключательным схемам.

Цель работы: научиться решать задачи на указанную тему, осуществлять подбор необходимой литературы, вычленять из нее главное, систематизировать имеющийся материал; углубить знания, умения, студентов по изучаемой теме.

Общие указания к выполнению работы: решить задачи по теме «Применение логики высказываний к переключательным схемам»

Задана функция f от нечетких переменных. Упростить эту нечеткую функцию.

$$1) A \equiv (x \rightarrow y) \rightarrow ((x \vee z) \rightarrow (y \vee z));$$

$$2) A \equiv (y \rightarrow z) \rightarrow ((x \rightarrow y) \rightarrow (x \rightarrow z));$$

$$3) A \equiv \overline{x \vee y \vee (\bar{x} \wedge \bar{y}) \vee x};$$

$$4) A \equiv \bar{x} \cdot \bar{y} \leftrightarrow (\bar{x} \vee \bar{y});$$

$$5) A \equiv (x \vee \bar{y} \rightarrow x \wedge z) \rightarrow \overline{x \rightarrow \bar{x} \vee y \vee \bar{z}};$$

$$6) A \equiv (x \vee y) \leftrightarrow (y \downarrow \bar{x});$$

$$7) A \equiv x \mid \bar{y} \rightarrow z \oplus \overline{x \cdot y}.$$

Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита, оценка.

ВНЕАУДИТОРНАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №3

Тема: Решение задач на тему: Предикаты, кванторы

Цель работы: научиться решать задачи на указанную тему, осуществлять подбор необходимой литературы, вычленять из нее главное, систематизировать имеющийся материал; углубить знания, умения, студентов по изучаемой теме.

Общие указания к выполнению работы: Решить задачи на тему: Предикаты, кванторы

Предикат $P(x_1, x_2, x_3)$ задан своей называющей формой. Найти область истинности предиката.

1. $P(x_1, x_2, x_3) = (\neg x_1 \leq x_2 \rightarrow x_3), (x_1, x_2, x_3) \in A^3,$

где $A = \{1, 2, 3, 4\}$.

2. $P(x_1, x_2, x_3) = (\neg x_1 = x_2 \rightarrow x_3), (x_1, x_2, x_3) \in A^3,$

где $A = \{1, 2, 3, 4\}$.

3. $P(x_1, x_2, x_3) = (\exists x_1 + x_2 = x_3), (x_1, x_2, x_3) \in A^3,$

где $A = \{1, 2, 3, 4\}$.

4. $P(x_1, x_2, x_3) = ((x_1 \leq x_2) : x_3), (x_1, x_2, x_3) \in A^3,$

где $A = \{1, 2, 3, 4\}$.

5. $P(x_1, x_2, x_3) = (\neg x_1 \leq x_2 \rightarrow x_3), (x_1, x_2, x_3) \in A^3,$

где $A = \{1, 2, 3, 4\}$.

6. $P(x_1, x_2, x_3) = (\neg x_1 < x_2 \rightarrow x_3), (x_1, x_2, x_3) \in A^3,$

где $A = \{1, 2, 3, 4\}$.

7. $P(x_1, x_2, x_3) = (\neg x_1 = x_2 \rightarrow x_3), (x_1, x_2, x_3) \in A^3,$

где $A = \{1, 2, 3, 4\}$.

8. $P(x_1, x_2, x_3) = (x_1 : \neg x_2 \rightarrow x_3), (x_1, x_2, x_3) \in A^3,$

где $A = \{1, 2, 3, 4\}$.

9. $P(x_1, x_2, x_3) = (x_1 + x_2 = x_3), (x_1, x_2, x_3) \in A^3,$

где $A = \{1, 2, 3, 4\}$.

10. $P(x_1, x_2, x_3) = ((x_1 \leq x_2) : x_3), (x_1, x_2, x_3) \in A^3,$

где $A = \{1, 2, 3, 4\}$.

Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита, оценка.

ВНЕАУДИТОРНАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №4

Тема: Написание Расчетно-графической работы на тему: Интерпретация формулы в модели.

Цель работы: научиться осуществлять подбор необходимой литературы, вычленять из нее

главное, систематизировать имеющийся материал.

Общие указания к выполнению работы: Написать Расчетно-графической работы на тему:

Интерпретация формулы в модели.

Форма отчетности и контроля: расчетно-графическая работа, защита, оценка.

Контрольные вопросы

- 1 Что называется множеством?
- 2 Операции над множествами.
- 3 Диаграммы Эйлера – Венна.
- 4 Перечислите свойства операций над множествами?
- 5 Прямое произведение множеств. Перечислите свойства бинарных отношений?
- 6 Что называется отношением эквивалентности?
- 7 Что называется классом эквивалентности и фактор множеством?
- 8 Что называется отрицанием, конъюнкцией, дизъюнкцией, импликацией и эквиваленцией.
- 9 Построить таблицы истинности для отрицания, конъюнкции, дизъюнкции, импликации и эквиваленции.
- 10 Сформулировать алгоритм построения таблиц истинности.
- 11 Что называется тавтологией, тождественно – ложной, выполнимой и опровержимой формулой алгебры высказываний.
- 12 Перечислить основные равносильности логики высказываний.
- 13 Что называется отрицанием, конъюнкцией, дизъюнкцией, импликацией и эквиваленцией.
- 14 Построить таблицы истинности для отрицания, конъюнкции, дизъюнкции, импликации и эквиваленции.
- 15 Дать определения следующим понятиям:
 - элементарная конъюнкция (ЭК), элементарная дизъюнкция (ЭД)
 - ДНФ, КНФ
 - СЭК, СЭД
 - СДНФ, СКНФ
- 16 Сформулировать характеристическое свойство СЭД и СЭК.
- 17 Сформулировать следующие алгоритмы:
 - алгоритм построения СДНФ
 - алгоритм построения СКНФ
 - алгоритм перехода от СДНФ к СКНФ
 - алгоритм перехода от СКНФ к СДНФ
- 18 Что называется булевой функцией?
- 19 Перечислите операции, выполнимые над булевыми функциями?
- 20 Что называется полной булевой функцией?
- 21 Перечислите замкнутые классы булевых функций.

- 22 Сформулируйте теорему Поста.
- 23 Что называется предикатом?
- 24 Что называется конъюнкцией, дизъюнкцией, импликацией, эквиваленцией предикатов?
- 25 Что называется областью истинности предиката?
- 26 Дайте определение тождественно истинного тождественно ложного, опровержимого и выполнимого предиката.
- 27 Дайте определения следующим понятиям:
- область истинности предиката
 - операции над предикатами
 - квантор общности
 - квантор существования.
- 28 Приведите примеры одноместного и двуместного предиката.
- 29 Что называется суждением?
- 30 Какие суждения мы выделяем?
- 31 Записать на формальном языке общеотрицательные, общеутвердительные, частноотрицательные и частноутвердительные суждения.