

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Фонды оценочных средств по дисциплине
ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ

Утверждено
Протокол №9
от «23» мая 2018 г.

Пермь, 2018

Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Элементы математической логики** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

09.02.04 Информационные системы (по отраслям) (направленность : не предусмотрена)

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 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности

ОК.6 Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями

ОК.7 Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий

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

ПК.1.1 Собирать данные для анализа использования и функционирования информационной системы, участвовать в составлении отчетной документации, принимать участие в разработке проектной документации на модификацию информационной системы

ПК.1.2 Взаимодействовать со специалистами смежного профиля при разработке методов, средств и технологий применения объектов профессиональной деятельности

ПК.1.4 Участвовать в экспериментальном тестировании информационной системы на этапе опытной эксплуатации, фиксировать выявленные ошибки кодирования в разрабатываемых модулях информационной системы

ПК.2.3 Применять методики тестирования разрабатываемых приложений

Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	09.02.04 Информационные системы (по отраслям) (направленность: не предусмотрена) на базе основного общего
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	4,5
Объем дисциплины (з.е.)	4
Объем дисциплины (ак.час.)	144
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	96
Проведение лекционных занятий	48
Проведение практических занятий, семинаров	48
Самостоятельная работа (ак.час.)	48
Формы текущего контроля	Защищаемое контрольное мероприятие (2) Письменное контрольное мероприятие (4)
Формы промежуточной аттестации	Дифференцированный зачет (4 триместр) Дифференцированный зачет (5 триместр)

Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Вечтомов, Е. М. Математика: логика, теория множеств и комбинаторика : учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. М. Вечтомов, Д. В. Широков. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 243 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06616-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/454951>
2. Судоплатов, С. В. Математика: математическая логика и теория алгоритмов : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. — 5-е изд., стер. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 255 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10930-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/456883>

Дополнительная:

1. Палий, И. А. Дискретная математика и математическая логика : учебное пособие для среднего профессионального образования / И. А. Палий. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 370 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13522-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/463448>
2. Баврин, И. И. Дискретная математика. Учебник и задачник : для среднего профессионального образования / И. И. Баврин. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 209 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01595-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/413663>

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Элементы математической логики**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции и
критерии их оценивания**

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОК.7 Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий</p>	<p>Умеет обоснованно анализировать процессы в команде при выполнении практических задач на основе наблюдения, строить выводы и разрабатывать рекомендации</p>	<p align="center">Неудовлетворител Перекладывает ответственность на членов команды за провал выполнения заданий</p> <p align="center">Удовлетворительн Знает, какой вклад внёс каждый из членов команды, но решение задачи не было завершено</p> <p align="center">Хорошо Берёт на себя ответственность за результат выполнения заданий, но не знает, какой вклад внёс каждый из членов команды</p> <p align="center">Отлично Берёт на себя ответственность за результат выполнения заданий, знает какой вклад внёс каждый из членов команды</p>
<p>ПК.1.2 Взаимодействовать со специалистами смежного профиля при разработке методов, средств и технологий применения объектов профессиональной деятельности</p>	<p>Уметь формулировать задачи логического характера при взаимодействии со специалистами смежного профиля при разработке методов, средств и технологий применения объектов профессиональной деятельности</p>	<p align="center">Неудовлетворител В процессе формулирования задач логического характера не взаимодействует со специалистами смежного профиля или не может довести до конца ни одну разработку методов, средств и технологий применения формулировок задач</p> <p align="center">Удовлетворительн В процессе формулирования задач логического характера взаимодействует со специалистами смежного профиля, но не может довести до конца разработку методов, средств и технологий применения формулировок задач</p> <p align="center">Хорошо В процессе формулирования задач логического характера взаимодействует со специалистами смежного профиля, но разработанные методы применения формулировок задач дают результат только в определенных условиях</p> <p align="center">Отлично</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>В процессе формулирования задач логического характера взаимодействует со специалистами смежного профиля для продуктивной разработки методов, средств и технологий применения формулировок задач в профессиональной деятельности</p>
<p>ОК.5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности</p>	<p>Умеет оперативно использовать возможности ИКТ при освоении основных принципов математической логики, теории множеств и теории алгоритмов.</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Не представляет, как использовать информационно-коммуникационные технологии для получения знаний</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Использует информационно-коммуникационные технологии как источник текстовой информации об основных принципах математической логики, теории множеств и теории алгоритмов</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Использует информационно-коммуникационные технологии как метод представления текстовой информации об основных принципах математической логики, теории множеств и теории алгоритмов</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Использует информационно-коммуникационные технологии как метод представления разнообразной информации об основных принципах математической логики, теории множеств и теории алгоритмов</p>
<p>ОК.2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество</p>	<p>Умеет рационально планировать собственную деятельность на практических занятиях; в полном объеме и преимущественно без ошибок выполнять профессиональные задачи; обосновывать их решение, объективно оценивать их эффективность и качество.</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Не способен самостоятельно определить порядок своей деятельности для успешного решения конкретной задачи логического характера</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Способен самостоятельно определить порядок своей деятельности для успешного решения конкретной задачи логического характера, но не может следовать плану</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Способен самостоятельно определить порядок своей деятельности для успешного</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>решения конкретной задачи логического характера, может следовать разработанному плану, но в итоге либо решение не доведено до конца, либо существенно нарушены сроки решения</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Способен самостоятельно определить порядок своей деятельности для решения конкретной задачи логического характера, может следовать разработанному плану в поставленные сроки, решение для конкретной задачи успешно выполнено.</p>
<p>ОК.9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности</p>	<p>Знать основы языка и алгебры предикатов, ориентируясь в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Не иметь представления, как основы языка и алгебры предикатов используются в современном мире</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Имеет представления о базисных методах работы с предикатами</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Имеет представления о разнообразных методах работы с предикатами, но затрудняется указать, в каких технологиях они используются</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Имеет представления о разнообразных методах работы с предикатами, указывает, в каких технологиях они используются</p>
<p>ОК.4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития</p>	<p>Знает основные источники информации, необходимой для формулирования задач логического характера. Умеет находить актуальную информацию, необходимой для формулирования задач логического характера.</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Не знает, где и как искать информацию, необходимую для формулирования задач логического характера</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Способен найти информацию, нужную для формулирования задач логического характера, но не знает, как её использовать</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Способен найти информацию, нужную для формулирования задач логического характера, знает, как её использовать, но в результате решение задачи оказалось длительным и неэффективным</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Способен найти информацию, нужную для</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p align="center">Отлично</p> <p>формулирования задач логического характера, знает, как её использовать для эффективного решения задачи</p>
<p>ОК.1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес</p>	<p>Демонстрирует устойчивый интерес к элементам математической логики. Дает оценку сущности и социальной значимости своей профессии в процессе освоения учебного материала по теории множеств и теории алгоритмов</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не представляет, как взаимосвязаны теория множеств и теория алгоритмов и будущая профессия</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Объясняет, как процессе создания программного кода важно в деятельности профессии программиста</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Объясняет, как знания из теории множеств и методов построения алгоритмов важны в процессе создания программного кода</p> <p align="center">Отлично</p> <p>Объясняет, как именно знания из теории множеств и методов построения алгоритмов важны в деятельности профессии программиста</p>
<p>ПК.2.3 Применять методики тестирования разрабатываемых приложений</p>	<p>Применять методики тестирования разрабатываемых приложений на основе формул алгебраических высказываний</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Применяет методики тестирования разрабатываемых приложений без знаний о формулах алгебраических высказываний, комплекс тестов недостаточен</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Применяет методики тестирования разрабатываемых приложений на основе формул алгебраических высказываний, но тестирование не оптимальное</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Применяет методики тестирования разрабатываемых приложений на основе формул алгебраических высказываний, составленных по представлению разработчика о взаимодействии компонент приложения</p> <p align="center">Отлично</p> <p>Применяет методики тестирования разрабатываемых приложений на основе формул алгебраических высказываний, составленных по блок-схеме взаимодействия компонент приложения</p>
<p>ОК.3</p>	<p>Умеет решать стандартные</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	задачи средствами математической логики. Умеет ориентироваться в нестандартных ситуациях в процессе освоения математической логики, принимать решения и аргументировать их.	<p>Неудовлетворител Определяет применение средств математической логики только для стандартных задач, но результат решения не успешен</p> <p>Удовлетворительн Определяет, как решать задачи математической логики только для стандартных задач, результат решения успешен</p> <p>Хорошо Определяет, как решать задачи математической логики для стандартных и нестандартных задач, но результат решения не всегда успешен</p> <p>Отлично Определяет, как наиболее эффективно решать задачи математической логики для стандартных и нестандартных задач, и успешно осуществляет это решение</p>
ОК.6 Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	Уметь формулировать задачи логического характера, работая в коллективе и команде, эффективно общаясь с коллегами, руководством, потребителями	<p>Неудовлетворител При формулировании задачи логического характера не может работать в коллективе, не может представить работу руководству или потребителям</p> <p>Удовлетворительн При формулировании задачи логического характера с трудом работает в коллективе и общается с коллегами</p> <p>Хорошо При формулировании задачи логического характера успешно работает в коллективе, равно общается с коллегами, но с трудом - с руководством и потребителями</p> <p>Отлично При формулировании задачи логического характера успешно работает в коллективе и команде, равно общается с коллегами и руководством</p>
ОК.8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься	Знать: способы определения задач профессионального развития, методы самообразования. Уметь: составлять план профессионального и	<p>Неудовлетворител Не знает способы определения задач профессионального развития, методы самообразования. Не умеет составлять план профессионального и личностного развития,</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	личностного развития, планировать повышение квалификации.	<p>Неудовлетворител планировать повышение квалификации.</p> <p>Удовлетворительн Слабо знает способы определения задач профессионального развития, методы самообразования. Не умеет составлять план профессионального и личностного развития, планировать повышение квалификации.</p> <p>Хорошо Знает способы определения задач профессионального развития, методы самообразования. Умеет составлять план профессионального и личностного развития, но не может спланировать повышение квалификации.</p> <p>Отлично Знает способы определения задач профессионального развития, методы самообразования. Умеет составлять план профессионального и личностного развития, в том числе планировать повышение квалификации.</p>
<p>ПК.1.1 Собирать данные для анализа использования и функционирования информационной системы, участвовать в составлении отчетной документации, принимать участие в разработке проектной документации на модификацию информационной системы</p>	Принимать участие в разработке проектной документации на модификацию информационной системы на основе знаний теории алгоритмов	<p>Неудовлетворител Не участвует в разработке проектной документации, не представляет, как происходит модификация информационной системы</p> <p>Удовлетворительн Участие в разработке проектной документации формальное, представляет, как происходит модификация информационной системы</p> <p>Хорошо Представляет, как теорию алгоритмов использовать для модификации информационной системы, участие в разработке проектной документации поверхностное</p> <p>Отлично Знает, как теорию алгоритмов использовать для модификации информационной системы, и участвует в разработке проектной документации</p>
ПК.1.4	Участвовать в	Неудовлетворител

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>Участвовать в экспериментальном тестировании информационной системы на этапе опытной эксплуатации, фиксировать выявленные ошибки кодирования в разрабатываемых модулях информационной системы</p>	<p>экспериментальном тестировании информационной системы, основанном на знаниях теории множеств</p>	<p>Неудовлетворител Не может определить, как экспериментальном тестировании информационной системы связано с теорией множеств</p> <p>Удовлетворительн Участвует в экспериментальном тестировании информационной системы, но не может определить, как тестирование связано с теорией множеств</p> <p>Хорошо Знает, как знания теории множеств помогают в формировании экспериментального тестировании информационной системы, но применение знаний проблемно</p> <p>Отлично Знает, как знания теории множеств помогают в формировании экспериментального тестировании информационной системы, и может применить эти знания</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Дифференцированный зачет

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 45 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 45 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ПК.1.2 Взаимодействовать со специалистами смежного профиля при разработке методов, средств и технологий применения объектов профессиональной деятельности ОК.6 Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями ОК.7 Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий ОК.9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	Основные понятия математической логики Письменное контрольное мероприятие	Выполнять действия над высказываниями Построение таблиц истинности.

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.2.3 Применять методики тестирования разрабатываемых приложений</p> <p>ОК.8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации</p>	<p>Формулы алгебры высказываний</p> <p>Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>Упрощать формул логики Представлять формул в виде ДНФ и КНФ Представлять формул в виде СДНФ и СКНФ Построение двойственной функции</p>
<p>ОК.2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество</p> <p>ОК.4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития</p>	<p>Основные классы функций. Полнота множества. Теорема Поста</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Основные классы функций. Полнота множества. Теорема Поста Построение функциональных схем</p>

Спецификация мероприятий текущего контроля

Основные понятия математической логики

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **14**

Показатели оценивания	Баллы
Построить таблицы истинности	15
Выполнять действия над высказываниями	15

Формулы алгебры высказываний

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **14**

Показатели оценивания	Баллы
------------------------------	--------------

Упростить формулу логики	10
Построить двойственные функции	10
Представить формулу в виде СДНФ и СКНФ	5
Представить формулу в виде ДНФ и КНФ	5

Основные классы функций. Полнота множества. Теорема Поста

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
Знать основные классы функций	10
Построить функциональную схему	10
Знать теорему Поста	10
Определять полноту множеств	10

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Дифференцированный зачет

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 47 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 47 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
--------------------	--------------------------------------	---

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.1.4 Участвовать в экспериментальном тестировании информационной системы на этапе опытной эксплуатации, фиксировать выявленные ошибки кодирования в разрабатываемых модулях информационной системы</p> <p>ОК.5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности</p>	<p>Бинарные отношения</p> <p>Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>Выполнить операций над множествами</p> <p>Находить декартово произведения множеств</p> <p>Определить свойств бинарного отношения</p> <p>Построить классы эквивалентности</p>
<p>ПК.1.2 Взаимодействовать со специалистами смежного профиля при разработке методов, средств и технологий применения объектов профессиональной деятельности</p> <p>ОК.3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность</p> <p>ОК.6 Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями</p> <p>ОК.9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности</p>	<p>Префиксная нормальная формула</p> <p>Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>Определение областей определения и истинности предикатов</p> <p>Выполнение действий над предикатными формулами</p> <p>Производить формализацию предложений</p> <p>Построение префиксной нормальной формулы</p>

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ОК.1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес</p> <p>ПК.1.1 Собирать данные для анализа использования и функционирования информационной системы, участвовать в составлении отчетной документации, принимать участие в разработке проектной документации на модификацию информационной системы</p>	<p>Итоговый контроль</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Уметь формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения. Знать основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов. Знать формулы алгебры высказываний. Знать методы минимизации алгебраических преобразований. Знать основы языка и алгебры предикатов</p>

Спецификация мероприятий текущего контроля

Бинарные отношения

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **14**

Показатели оценивания	Баллы
Определить свойства бинарного отношения	10
Выполнить операций над множествами	10
Построить классы эквивалентности	5
Находить декартово произведения множеств	5

Префиксная нормальная формула

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **14**

Показатели оценивания	Баллы
Производить формализацию предложений	10
Построить префиксную нормальную формулу	10
Определить области определения и истинности предикатов	5

Выполнить действия над предикатными формулами	5
---	---

Итоговый контроль

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **19**

Показатели оценивания	Баллы
Знать основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов	10
Уметь формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения	10
Знать формулы алгебры высказываний Знать методы минимизации алгебраических преобразований	10
Знать основы языка и алгебры предикатов	10

1 триместр. Контрольная точка 1

Общее задание: Построить таблицу истинности для каждой из указанных в варианте формулы. Сами формулы можно назвать любой заглавной буквой английского алфавита.

Вариант	Формула 1	Формула 2
1	$x \vee y \rightarrow (x \leftrightarrow y)$	$x \wedge y \rightarrow \overline{z \vee x}$
2	$x \vee \overline{x} \rightarrow y \wedge \overline{y}$	$x \vee y \rightarrow \overline{z \vee y}$
3	$\overline{xy} \leftrightarrow \overline{x}$	$(\overline{a} \rightarrow c) \rightarrow (\overline{b} \rightarrow \overline{a})$
4	$xy \rightarrow (x \rightarrow \overline{y})$	$y \rightarrow (\overline{z} \vee x \cdot y)$
5	$x \vee y \rightarrow \overline{x} \vee \overline{y}$	$(x \vee \overline{z}) \rightarrow y \& z$
6	$(x \leftrightarrow y) \& (x \vee y)$	$x \cdot y \rightarrow \overline{z} \vee y$
7	$(x \rightarrow y) \rightarrow (y \rightarrow x)$	$(x \& \overline{y} \& z) \vee (x \& \overline{y} \& \overline{z})$
8	$xy \rightarrow (x \rightarrow \overline{y})$	$(x \vee \overline{z}) \rightarrow y \& z$
9	$(x \rightarrow y) \rightarrow (\overline{y} \rightarrow \overline{x})$	$(x \vee z)(y \vee z)$
10	$(x \rightarrow y) \rightarrow (\overline{y} \rightarrow x)$	$x \vee y \rightarrow \overline{z} \wedge y$

1 триместр. Контрольная точка 2

Общее задание:

1. Построить для формулы 1 – СДНФ, для формулы 2 - СКНФ.
2. Упростить каждую полученную формулу до минимальной, самостоятельно выбрав подходящий метод минимизации.
3. Построить двойственную формулу для любой из полученных минимальных формул.

Сами формулы можно назвать любой заглавной буквой английского алфавита.

Вариант	Формула 1	Формула 2
1	$((X \rightarrow Y) \rightarrow Z) \rightarrow X$	$((X \wedge Y) \vee Z) \rightarrow (X \vee Y)$
2	$(X \leftrightarrow Z) \rightarrow (X \wedge Y)$	$(X \rightarrow Y) \wedge X \wedge \bar{Y}$
3	$(X \wedge Z) \vee (Y \rightarrow Z)$	$(X \rightarrow Z) \vee (Y \rightarrow Z)$
4	$(X \wedge Y) \vee (Z \rightarrow Y)$	$((X \vee Y) \rightarrow Z) \wedge (\bar{Z} \rightarrow (X \vee Y))$
5	$X \rightarrow (Y \leftrightarrow Z)$	$(X \leftrightarrow Y) \leftrightarrow (X \rightarrow Y)$
6	$X \vee (Y \leftrightarrow Z)$	$(X \wedge Y) \rightarrow (X \vee Y)$
7	$(X \leftrightarrow Y) \vee (Y \wedge Z)$	$(X \rightarrow Y) \vee (X \wedge \bar{Y})$
8	$(X \vee (Y \rightarrow Z)) \rightarrow X$	$(X \wedge Y \wedge Z) \vee \bar{X} \vee \bar{Y} \vee Z$
9	$(X \wedge Y) \vee ((X \rightarrow Y) \wedge Z)$	$A \wedge B \leftrightarrow C \leftrightarrow D \vee \bar{A} \rightarrow \bar{D}$
10	$(X \leftrightarrow Y) \wedge (Y \vee Z)$	$A \wedge B \leftrightarrow C \leftrightarrow \bar{C} \vee A \rightarrow \bar{A}$

1 триместр. Контрольная точка 3

Задания:

1. Построить функциональную или релейную схему для формулы.

Вариант	Формула
1	$F = (X \vee Z) \wedge (\overline{Y \wedge Z})$
2	$M = A \wedge (B \vee (\overline{A \wedge C}))$
3	$F = (\overline{A \wedge C}) \wedge ((A \wedge B) \vee \overline{C})$
4	$N = (\overline{A \wedge C}) \vee \overline{A} \wedge B$
5	$F = (\overline{X \vee Y}) \wedge (\overline{Y \wedge Z})$

2. Преобразовать формулу так, чтобы она содержала только:

- 3 логические операции, составляющие полную систему булевых функций;
- 2 логические операции, составляющие полную систему булевых функций;
- 1 логическую операцию, оставляющую полную систему булевых функций.

Для каждой новой формулы определить принадлежность логических операций классам функций.

Вариант	Формула
1	$F = (X \vee Z) \wedge (\overline{Y \wedge Z})$
2	$M = A \wedge (B \vee (\overline{A \wedge C}))$
3	$F = (\overline{A \wedge C}) \wedge ((A \wedge B) \vee \overline{C})$
4	$N = (\overline{A \wedge C}) \vee \overline{A} \wedge B$
5	$F = (\overline{X \vee Y}) \wedge (\overline{Y \wedge Z})$

3. Привести пример применения Теоремы Поста.

2 триместр. Контрольная точка 1

Задание 1. Найти $A \cap B$, $A \cup B$, $A \setminus B$, $B \setminus A$.

Задание 2. Изобразить на плоскости прямое произведение множеств, значения для A и B возьмите из Задания 1.

Задание 3. На множестве R задайте бинарное отношение, обладающее свойством.

Задание 4. Выясните, разбито ли множество A на подмножества A_i , и определите, являются ли они классами эквивалентности. Если да, то постройте фактор-множество.

Вариант	Задание 1	Задание 2	Задание 3	Задание 4
1	$A=[3; 15]$, $B=[3; 5]$	$A \times B$	рефлексивное	$A = \{0,1,2,5,7,9\}$, $A_1 = \{1,9\}$, $A_2 = \{2,5\}$, $A_3 = \{0,7\}$
2	$A=(-8; 8)$, $B=(1; 26)$	$B \times A$	симметричное	$A = \{-7,-4,5,6\}$, $A_1 = \{-7,-4,5,6\}$
3	$A=[-4; 8]$, $B=[-2; 3]$	$A \times B$	транзитивное	$A = \{0,1,2,5,7,9\}$, $A_1 = \{1,7\}$, $A_2 = \{2\}$, $A_3 = \{0\}$
4	$A=(1; 4)$, $B=(2; 19)$	$B \times A$	иррефлексивное	$A = \{3,4,5,7,8\}$, $A_1 = \{3\}$, $A_2 = \{3,4\}$, $A_3 = \{4,7,8\}$
5	$A=[1; 5]$, $B=[2; 26]$	$A \times B$	асимметричное	$A = \{7,6,5,4,3,2,1\}$, $A_1 = \{4,1\}$, $A_2 = \{5,2\}$, $A_3 = \{7,6,3\}$

2 триместр. Контрольная точка 2

Задание 1. Является ли выражение предикатом? Если да, докажите. Если нет, докажите.

Задание 2. Найдите множество истинности для предиката.

Задание 3. Запишите фразу формулой, используя интерпретацию предикатов.

Задание 4. Запишите ПНФ для предикатной формулы.

Вариант	Задания		Задания	
1	1	« $4x^2 + 4x + 1 = 0$ » ($x \in \mathbb{R}$)	3	Для каждого числа найдется второе, чтобы в сумме они составляли 10
	2	« $x^2 + 4x - 4 = 0$ » ($x \in \mathbb{Z}$)	4	$\exists x(\forall y P(y) \vee [Q(x) \rightarrow \forall z R(z) \wedge \overline{K(x, z)}])$
2	1	« $x^2 - 3x + 9$ » ($x \in \mathbb{Q}$)	3	Через любые три точки проходит плоскость
	2	« $x^2 + 4 = 0$ » ($x \in \mathbb{R}$)	4	$\exists x([\forall y P(y) \rightarrow Q(x)] \vee \exists z[R(z) \wedge K(x, z)])$
3	1	« $\text{tg } 45^\circ = 1$ »	3	Любые два человека враждуют
	2	« $x < y$ » ($x \in \{11, 12, 13, 14\}$, $y \in \{13, 15, 17\}$)	4	$\exists x(\forall y[\overline{P(y)} \vee \overline{Q(x)} \rightarrow R(z)] \wedge K(x, z))$
4	1	« x делится на 11» ($x \in \mathbb{Z}$)	3	Для каждого человека найдется другой, который любит первого
	2	« $x \div 4$ » ($x \in \{2, 3, 5, 6, 8, 9\}$)	4	$\forall x \exists z(\overline{P(z)} \wedge Q(x) \rightarrow \forall y[R(z) \wedge K(x, y)])$
5	1	« $\text{ctg } 45^\circ = 1$ »	3	Каждый квадрат является ромбом
	2	« $x^2 + y^2 = 0$ » ($x \in \mathbb{R}, y \in \mathbb{R}$)	4	$\exists x(\forall y P(y) \wedge \overline{Q(x)}) \wedge \forall z(\overline{H(z)} \wedge \overline{K(x, z)})$

2 триместр. Контрольная точка 3

Общее задание:

Ответить на 4 вопроса, согласно варианту. Указывать примеры при ответе на каждый вопрос.

Возможное распределение вопросов по вариантам:

Вариант	Вопрос 1	Вопрос 2	Вопрос 3	Вопрос 4
1	7	3	41	58
2	33	59	14	2
3	29	53	38	45
4	62	54	56	8
5	64	34	11	11
6	65	39	24	32
7	21	6	33	23
8	38	54	40	57
9	22	20	18	48
10	20	53	16	40

Вопросы для итогового контроля:

1. Что такое логика?
2. Дайте определения термина «высказывание»?
3. Как обозначается операция импликация?
4. Сколько строк в таблице истинности с тремя переменными?
5. Как обозначается операция эквивалентность?
6. Основоположником логики считают...
7. Сколько пунктов в определении формулы алгебры высказываний?
8. Когда формула алгебры высказываний называют тавтологией?
9. Как расшифровывается аббревиатура ДНФ?
10. Элементарная конъюнкция – это...
11. Сколько булевых функций от двух переменных существуют?
12. Сколько пунктов в алгоритме по поиску ДНФ?
13. Сколько формул содержится в списке «Основные равносильности алгебры высказываний» («Свойства логических операций»)?
14. Сколько полных систем булевых функций вы знаете?
15. Изобразите простейшую логическую схему.
16. Дайте определение мощности множества.
17. Сколько способов задания множеств вы знаете?
18. Сколько операций над множествами вы знаете?
19. Что означает фраза « A – подмножество B »?
20. Дать определение пересечения двух множеств.
21. Универсальное множество – это...
22. Если A – подмножество B , а B – подмножество A , то что можно сказать об этих множествах?
23. Пустое множество – это...
24. Дайте определение n -мерного вектора.
25. Если во множестве A 3 элемента, а в множестве B – 20, то в их декартовом произведении элементов...
26. Бинарные отношения – это...
27. Свойство, противоположное транзитивности.
28. Сколько свойств бинарных отношений вы знаете?

29. Дайте определение разности множеств A и B .
30. При выполнении операций над множествами скобки важны?
31. Дано множество M – все действительные числа из интервала $(0;3)$. Какова его мощность?
32. Сколько видов отображений вы знаете?
33. Можно ли найти декартово произведение двух множеств, если одно из них пустое?
34. Приведите пример симметричного бинарного отношения.
35. Приведите пример транзитивного бинарного отношения.
36. Приведите пример иррефлексивного бинарного отношения.
37. Как называется операция над высказываниями, аналогичная объединению множеств?
38. Фактор-множество – это...
39. Дополнение к универсальному множеству – это...
40. Приведите пример отношения порядка.
41. Что такое исчисление высказываний?
42. Что такое аксиома?
43. Что такое правило вывода?
44. Что такое доказательство?
45. Что такое интерпретация?
46. Какие три класса формул существуют?
47. Назовите основные правила вывода.
48. Укажите множество значений любого предиката.
49. Каково минимальное число переменных в предикате?
50. Каково максимальное число переменных в предикате?
51. Квантор всеобщности обозначается как...
52. Приведите пример предиката.
53. Квантор существования обозначается как...
54. Какие значения может принимать аргумент предиката?
55. Запишите пример тождественно истинного предиката.
56. Запишите пример тождественно ложного предиката.
57. Какие логические связки могут быть внутри предиката?
58. Запишите отрицание квантора всеобщности.
59. Приведите пример предиката с переменным значением.
60. Запишите отрицание квантора существования.
61. Сколько пунктов в определении предикатной формулы?
62. Как расшифровывается аббревиатура ПНФ?
63. Определение термина «предикат».
64. Приведите пример предикатной формулы.
65. Сколько видов равносильности формул вы знаете?
66. Элементарная формула – это...
67. Какие переменные называются свободными в формуле?
68. Какие формулы равносильны на множестве?