

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.О.18  
(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Математическая логика, алгебра и теория чисел**

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

направленность (профиль)

Разработка программного обеспечения

Форма обучения: заочная

Год набора: 2022

Общая трудоемкость: 5 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	2	Итого
Форма контроля	экзамен	
Вид занятий		
Лекции	4	4
Лабораторные		
Практические	6	6
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	10,35	10,35
Самостоятельная работа	161	161
Контроль	8,65	8,65
<b>Итого</b>	<b>180</b>	<b>180</b>

Рабочую программу составили:

Заведующий кафедрой, профессор, д.п.н., Утеева Р.А.

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

Преподаватель, магистр педагогического образования, Курьянова Е.А.

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» 08. 2027г.**

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой "Прикладная математика и информатика "

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*(подпись)*

О.М. Гущина

*(И.О. Фамилия)*

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры "Высшая математика и математическое образование"

(протокол заседания № 2 от «12» сентября 2021 г.).

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – овладение современным аппаратом математической логики, алгебры и теории чисел для дальнейшего использования в профессиональной деятельности, формирование математического, логического и алгоритмического мышления, математической культуры бакалавра.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: математика (школьный курс), алгебра (школьный курс), геометрия (школьный курс), алгебра и начала анализа (школьный курс), адаптивный курс математики.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Дискретная математика и математическая кибернетика», «Вычислительная математика», «Математические методы моделирования программного обеспечения».

## 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знает основные понятия, свойства, формулы математической логики, алгебры и теории чисел	Знать: основные понятия, свойства и формулы математической логики, алгебры и теории чисел, необходимые для решения задач, в том числе, в будущей профессиональной деятельности
		Уметь применять основные понятия, свойства, формулы математической логики, алгебры и теории чисел при решении задач.
		Владеть навыками использования основных понятий, свойств, формул математической логики, алгебры и теории чисел в решении задач, в том числе в будущей профессиональной деятельности.
	ОПК-1.2 Умеет применять методы математической логики, алгебры и теории чисел для обоснования принятия решений в профессиональной деятельности	Знать: основные правила, алгоритмы, методы математической логики, алгебры и теории чисел, необходимые для решения задач, в том числе, в будущей профессиональной деятельности
		Уметь применять основные правила, алгоритмы, методы математической логики, алгебры и теории чисел, необходимые для решения задач, в том числе, в

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
		будущей профессиональной деятельности.
		Владеть навыками использования основных правил, алгоритмов, методов математической логики, алгебры и теории чисел в решении задач, в том числе в будущей профессиональной деятельности.

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1. Матрицы и определители	Лек 1	Понятие матрицы и действия над ними: Сложение, вычитание, произведение матриц. Определители и их свойства. Миноры и их алгебраические дополнения. Вычисление определителей $n$ -го порядка разложением по строке или столбцу, с использованием свойств.	2	2	20	-	Проверяемое задание 1 по теме «Матрицы и определители. Системы линейных уравнений». Вопросы № 1-8
	СР	Понятие обратной матрицы. Способы нахождения обратной матрицы.		10		-	
	СР	Проверяемое задание 1 по теме «Матрицы и определители. Системы линейных уравнений»		12		-	
Модуль 2 Системы линейных уравнений	Пр 1	Понятие системы линейных уравнений. Совместная и несовместная система. Определенная и неопределенная система. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.	2	2	20	-	Проверяемое задание 2 по теме «Системы линейных уравнений». Вопросы № 9-13
	СР	Решение систем линейных уравнений методом Крамера и средствами матричного исчисления.		10		-	

	СР	Исследование систем линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли		10		-	
	СР	Проверяемое задание 2 по теме «Матрицы и определители. Системы линейных уравнений»		12		-	
Модуль 3. Векторные пространства	СР	Основные понятия векторной алгебры. Базис. Переход от одного базиса к другому.	2	10		-	Вопросы № 14-18
Модуль 4. Алгебра высказываний	Лек 2	Высказывания и операции над ними: Понятие высказывания. Отрицание высказывания. Конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквивалентность двух высказываний. Понятие формулы алгебры высказываний. Логическое значение составного высказывания. Составление таблиц истинности для формул. Классификация формул. Тавтологии алгебры высказываний	2	2		-	Проверяемое задание 3 по модулям 4-6 «Элементы математической логики». Вопросы №№ 19-35
	СР	Нормальные формы для формул алгебры высказываний: Понятие нормальных форм. Совершенные нормальные формы. Представление формул алгебры высказываний совершенными дизъюнктивными нормальными (СДН) формами. Представление формул алгебры высказываний совершенными конъюнктивными нормальными (СКН) формами		10		-	

Модуль 5. Логическое исследование формул алгебры высказываний	Пр 2	Логическое исследование формул: Понятие логического следствия. Признаки логического следствия. Следование и равносильность формул.	2	2		-	Проверяемое задание 3 по модулям 4-6 «Элементы математической логики». Вопросы №№ 36-54
	СР	Приложение алгебры высказываний к логико-математической практике: Прямая и обратная теоремы. Необходимые и достаточные условия. Противоположная и обратная противоположной теоремы. Закон контрапозиции. Методы доказательства теорем.		10		-	
Модуль 6. Логика предикатов	СР	Основные понятия, связанные с предикатами: Понятие предиката. Классификация предикатов. Множества истинности предиката. Равносильность предикатов. Логические операции над предикатами: Отрицание предиката. Конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквивалентность двух предикатов	2	10	20	-	Проверяемое задание 3 по модулям 4-6 «Элементы математической логики». Вопросы №№ 55-66
	СР	Кванторные операции над предикатами: Квантор общности и квантор существования. Формулы логики предикатов: Понятие формулы логики предикатов. Классификация формулы логики предикатов. Тавтология логики предикатов.		10		-	

	СР	Проверяемое задание 3 по модулям 4-6 «Элементы математической логики»		13		-	
Модуль 7. Основные алгебраические структуры. Булевы алгебры	Пр 3	Основные алгебраические структуры. Группы, кольца, поля.	2	2	20	-	Проверяемое задание 4 по теме «Основные алгебраические структуры. Булевы алгебры» Вопросы №№ 67-85
	СР	Булевы алгебры. Булевы функции. Составление таблиц истинности функций		10		-	
	СР	Проверяемое задание 4 по теме «Основные алгебраические структуры. Булевы алгебры»		12		-	
Модуль 8. Элементы теории делимости	СР	Элементы теории делимости в кольце целых чисел. Деление с остатком. Наибольший общий делитель. Наименьшее общее кратное. Разложение на простые множители. Алгоритм Евклида	2	10	20	-	Проверяемое задание 5 по теме «Элементы теории делимости» Вопросы №№ 86-90
	СР	Проверяемое задание 5 по теме «Элементы теории делимости»		12		-	
ПА	экзамен	Итоговое тестирование	2		100	-	Вопросы к экзамену + БТЗ
Итого:				180	100		

Схема расчета итогового балла: сумма баллов за все проверяемые задания и итоговый тест, деленная пополам.



## 5. Образовательные технологии

При реализации программы данной дисциплины используются различные образовательные технологии:

- *Традиционные и дистанционные образовательные технологии.* Формы обучения: информационная (вводно-обзорная) лекция, практическое занятие, самостоятельная работа, проверяемое задание. Методы обучения – наглядные, словесные, практические.

- *Технологии проблемного обучения.* Формы обучения: проблемная лекция, практикум с использованием эвристического метода. Методы обучения – «мозговой штурм», дискуссия, учебное исследование.

- *Интерактивные технологии.* Формы обучения: лекция – консультация. Методы обучения – «мозговой штурм», работа в группах.

Самостоятельная работа студентов предусматривает выполнение пяти проверяемых заданий по модулям курса, изучение материалов лекций, подготовку к занятиям и к сдаче экзамена.

## 6. Методические указания по освоению дисциплины

Основу теоретического обучения студентов составляют лекции, в ходе которой преподаватель излагает основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, даёт рекомендации для практического занятия и указания для выполнения самостоятельной работы.

В ходе лекционных занятий обучающемуся необходимо вести конспектирование учебного материала, обращая внимание на формулировки определений, теорем основных понятий дисциплины «Математическая логика, алгебра и теория чисел».

Самостоятельная работа студентов является важным видом учебной деятельности. Самостоятельная работа выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

В процессе самостоятельной работы студент приобретает навыки самоорганизации, самоконтроля, самоуправления и становится активным самостоятельным субъектом учебной деятельности.

В ходе подготовки к практическим занятиям следует изучить конспекты лекций, и рекомендованную литературу, учесть рекомендации преподавателя при выполнении текущих проверяемых заданий.

На практических занятиях студенты решают задачи под руководством преподавателя. Практические занятия направлены на закрепление изученного теоретического материала и формирование соответствующих умений и навыков.

Важным критерием усвоения теории является умение решать задачи на пройденный материал. При решении задач нужно обосновать каждый этап решения, исходя из теоретических положений изучаемого курса. Если студент видит несколько путей решения, то он должен сравнить их и выбрать самый рациональный. Решение задач и примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Полученный ответ следует проверять способами, вытекающими из существа данной задачи. Решение задач определённого типа нужно продолжать до приобретения твёрдых навыков в решении.

Во время изучения модуля студенты самостоятельно выполняют проверяемые задания по каждому модулю и сдают их на проверку преподавателю в указанные сроки. Эти задания должны быть выполнены аккуратно, последовательно, обоснование решения и ответ обязательны в каждом задании.

На экзамене выясняется, прежде всего, отчетливое усвоение всех теоретических и практических вопросов программы и умение применять полученные знания к решению практических задач. При подготовке к экзамену студент должен повторно изучить конспекты

лекций и рекомендованную основную и дополнительную литературу, просмотреть решения основных задач, решённых самостоятельно и на практических занятиях, а также подготовиться к сдаче теста.

## 7. Оценочные средства

### 7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
2	ОПК-1	Проверяемое задание 1 по теме «Матрицы и определители. Системы линейных уравнений»
		Проверяемое задание 2 по теме «Системы линейных уравнений»
		Проверяемое задание 3 по теме «Элементы математической логики»
		Проверяемое задание 4 по теме «Основные алгебраические структуры. Булевы алгебры»
		Проверяемое задание 5 по теме «Элементы теории делимости»
		Вопросы к экзамену №№1-90+БТЗ

### 7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

#### 7.2.1. Проверяемое задание 1 по теме «Матрицы и определители. Системы линейных уравнений»

##### Типовые примеры заданий

##### Вариант 1

1. Решить систему линейных уравнений двумя способами:

$$1) \text{ по методу Гаусса; } 2) \text{ по формулам Крамера } \begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 = 5 \\ 2x_1 + x_2 + x_3 = 6 \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = 4 \end{cases}$$

2. Выполнить действия:

$$1) 2 \cdot \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 0 \\ 7 & -4 \end{pmatrix} - 3 \cdot \begin{pmatrix} 8 & 1 \\ 3 & -4 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}; 2) \begin{pmatrix} 1 & 4 & 4 \\ 0 & 6 & -2 \\ 3 & 1 & 4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 4 & 2 \\ -1 & 3 \\ 3 & -2 \end{pmatrix}$$

3. Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} 2 & -1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & -1 \\ 3 & -1 & 2 & 3 \\ 3 & 1 & 6 & 1 \end{vmatrix}$$

4. Решить систему линейных уравнений

$$\begin{cases} x_1 - x_2 + 2x_3 - x_4 = 1 \\ x_1 - x_2 + x_3 - x_4 = 0 \\ x_1 - x_2 + 5x_3 - x_4 = 4 \\ x_1 - x_2 + 6x_3 - x_4 = 5 \end{cases}$$

**Вариант 2**

1. Решить систему линейных уравнений двумя способами:

1) по методу Гаусса; 2) по формулам Крамера

$$\begin{cases} x_1 - x_2 - x_3 = 0 \\ 5x_1 - x_2 + 4x_3 = 3 \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 5 \end{cases}$$

2. Выполнить действия:

$$1) 2 \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 0 \\ 5 & -3 \end{pmatrix} - 3 \cdot \begin{pmatrix} 6 & 1 \\ 2 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}; \quad 2) \begin{pmatrix} 1 & 3 & 2 \\ 0 & 4 & -2 \\ 3 & 1 & 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ -1 & 2 \\ 3 & -2 \end{pmatrix}.$$

3. Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{vmatrix}$$

4. Решить систему линейных уравнений

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 3 \\ x_1 + 2x_2 + 2x_4 = 5 \\ x_1 + 3x_2 - x_3 + 3x_4 = 7 \end{cases}$$

**7.2.2. Проверяемое задание 2 по теме «Системы линейных уравнений»****Типовые примеры заданий**

**Задача 1.** Доказать совместность системы и решить её тремя способами: по формулам Крамера, методом Гаусса и средствами матричного исчисления.

Номер вар.	Система линейных уравнений	Номер вар.	Система линейных уравнений
1	$\begin{cases} 4x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 = -12, \\ x_1 + 7x_2 - 5x_3 + 2x_4 = -9, \\ -2x_1 + 5x_2 - 6x_3 + 3x_4 = -8. \end{cases}$	11	$\begin{cases} x_1 - x_2 - 4x_3 + 9x_4 = 22, \\ x_1 + 2x_2 - 4x_4 = -3, \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 + 5x_4 = -3. \end{cases}$
2	$\begin{cases} 4x_1 - 3x_2 + 2x_3 - x_4 = 2, \\ x_1 - 2x_2 + 3x_3 - 4x_4 = -2, \\ 2x_1 + x_2 - 4x_3 + 7x_4 = 6. \end{cases}$	12	$\begin{cases} x_1 + x_2 - 6x_3 - 4x_4 = 6, \\ 2x_1 + 3x_2 + 9x_3 + 5x_4 = 6, \\ 3x_1 + 4x_2 + 3x_3 - 2x_4 = 12. \end{cases}$
3	$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + x_3 + 2x_4 = 1, \\ x_1 - 2x_2 + x_3 - 2x_4 = -3, \\ x_1 - 2x_2 + x_3 + 6x_4 = 5. \end{cases}$	13	$\begin{cases} -x_1 - 9x_2 - 4x_3 = -8, \\ 2x_1 + 7x_2 + 3x_3 + x_4 = 6, \\ 3x_1 + 5x_2 + 2x_3 + 2x_4 = 4. \end{cases}$
4	$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + x_3 - x_4 = 1, \\ x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 = 3, \\ x_1 - 6x_2 + 3x_3 - 3x_4 = -1. \end{cases}$	14	$\begin{cases} x_1 + x_2 + 3x_3 - 2x_4 = 1, \\ 2x_1 + 2x_2 + 4x_3 - x_4 = 2, \\ 4x_1 + 4x_2 + 10x_3 - 5x_4 = 4. \end{cases}$
5	$\begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 + 2x_4 = 3, \\ x_1 + x_2 - x_3 - 2x_4 = -1, \\ x_1 + x_2 - x_3 + 6x_4 = 7. \end{cases}$	15	$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + x_4 = -3, \\ 3x_1 - x_2 - 2x_3 = 1, \\ 2x_1 + x_2 - 2x_3 - x_4 = 4. \end{cases}$
6	$\begin{cases} 2x_2 + x_3 - x_4 = 2, \\ 2x_1 - x_2 + x_4 = 2, \\ 2x_1 + x_2 + x_3 = 4. \end{cases}$	16	$\begin{cases} x_1 + 7x_2 - 2x_3 + 3x_4 = 3, \\ 3x_1 + 5x_2 + x_3 - 2x_4 = 5, \\ -2x_1 + 5x_2 - 5x_3 + x_4 = -4. \end{cases}$

Номер вар.	Система линейных уравнений	Номер вар.	Система линейных уравнений
7	$\begin{cases} 8x_1 - 6x_2 + 4x_3 + 2x_4 = 16, \\ 8x_1 - 6x_2 + 4x_3 - 2x_4 = 8, \\ 12x_1 - 9x_2 + 6x_3 + x_4 = 20. \end{cases}$	17	$\begin{cases} -2x_1 + x_2 - 3x_3 + x_4 = -4, \\ 4x_1 + 7x_2 - 2x_3 - 2x_4 = -6, \\ 2x_1 + 8x_2 - 5x_3 - x_4 = -10. \end{cases}$
8	$\begin{cases} 2x_1 + x_3 + x_4 = 5, \\ 2x_2 + x_3 - x_4 = 3, \\ 4x_1 - 2x_2 + x_3 + 3x_4 = 7. \end{cases}$	18	$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 4x_3 + 3x_4 = 9, \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 + 2x_4 = 4, \\ 4x_1 - x_2 + 5x_3 + x_4 = 6. \end{cases}$
9	$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + x_3 + x_4 = 3, \\ 2x_1 - x_2 + 2x_3 - x_4 = 2, \\ 6x_1 - 3x_2 + 4x_3 - 3x_4 = -1. \end{cases}$	19	$\begin{cases} x_1 + x_2 + 2x_3 + 2x_4 = -1, \\ 2x_1 - x_2 + 2x_3 - x_4 = -4, \\ 4x_1 + x_2 + 6x_3 + 5x_4 = -6. \end{cases}$
10	$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + x_3 + x_4 = 1, \\ x_1 - 2x_2 + x_3 - x_4 = -1, \\ x_1 - 2x_2 + x_3 + 5x_4 = 5. \end{cases}$	20	$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 + x_4 = 11, \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 - x_4 = 1, \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 + 2x_4 = 5. \end{cases}$

**Задача 2.** Исследовать и найти общее решение системы линейных однородных уравнений.

Номер вар.	Система линейных уравнений	Номер вар.	Система линейных уравнений
1	$\begin{cases} 3x_1 + 3x_2 + 5x_3 - 2x_4 = 0, \\ 2x_1 + 2x_2 + 8x_3 - 3x_4 = 0, \\ 2x_1 + 2x_2 + 4x_3 - x_4 = 0. \end{cases}$	11	$\begin{cases} x_1 - x_2 - 4x_3 + 9x_4 = 0, \\ x_1 + 2x_2 - 4x_4 = 0, \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 + 5x_4 = 0. \end{cases}$
2	$\begin{cases} 7x_1 - 3x_2 + 7x_3 + 17x_4 = 0, \\ 8x_1 - 6x_2 - x_3 - 5x_4 = 0, \\ 4x_1 - 2x_2 + 3x_3 + 7x_4 = 0. \end{cases}$	12	$\begin{cases} x_1 - 3x_2 - 4x_3 + x_4 = 0, \\ 5x_1 - 8x_2 - 2x_3 + x_4 = 0, \\ -2x_1 - x_2 - 10x_3 - 5x_4 = 0. \end{cases}$
3	$\begin{cases} x_1 + 4x_2 - 3x_3 + 6x_4 = 0, \\ 2x_1 + 5x_2 + x_3 - 2x_4 = 0, \\ x_1 + 7x_2 - 10x_3 + 20x_4 = 0. \end{cases}$	13	$\begin{cases} 7x_1 + 5x_2 - 3x_3 + x_4 = 0, \\ 3x_1 + 2x_2 - 3x_3 + 2x_4 = 0, \\ x_1 + x_2 + 3x_3 - 3x_4 = 0. \end{cases}$
4	$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 - 7x_4 = 0, \\ 6x_1 - 3x_2 + x_3 - 4x_4 = 0, \\ 4x_1 - 2x_2 + 14x_3 - 31x_4 = 0. \end{cases}$	14	$\begin{cases} 2x_1 + 2x_2 + 8x_3 - 3x_4 = 0, \\ 3x_1 + 3x_2 + 5x_3 - 2x_4 = 0, \\ 2x_1 + 2x_2 + 4x_3 - x_4 = 0. \end{cases}$
5	$\begin{cases} 2x_1 + 5x_2 + x_3 + 3x_4 = 0, \\ 4x_1 + 6x_2 + 3x_3 + 5x_4 = 0, \\ 4x_1 + 14x_2 + x_3 + 7x_4 = 0. \end{cases}$	15	$\begin{cases} x_1 + x_2 - 3x_3 + 2x_4 = 0, \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 - x_4 = 0, \\ 4x_1 - x_2 - 5x_3 + 3x_4 = 0. \end{cases}$
6	$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 2x_4 = 0, \\ 2x_1 + 3x_2 + 2x_3 + 5x_4 = 0, \\ 9x_1 + x_2 + 4x_3 - 5x_4 = 0. \end{cases}$	16	$\begin{cases} x_1 + 3x_2 - x_3 + 2x_4 = 0, \\ 2x_1 + 5x_2 - 8x_3 - 5x_4 = 0, \\ x_1 + 4x_2 + 5x_3 + x_4 = 0. \end{cases}$

Номер вар.	Система линейных уравнений	Номер вар.	Система линейных уравнений
7	$\begin{cases} 9x_1 - 3x_2 + 5x_3 + 6x_4 = 0, \\ 6x_1 - 2x_2 + 3x_3 + x_4 = 0, \\ 9x_1 + x_2 + 4x_3 - 5x_4 = 0. \end{cases}$	17	$\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 - 5x_3 + 4x_4 = 0, \\ 6x_1 - 4x_2 + 4x_3 + 3x_4 = 0, \\ 9x_1 - 6x_2 + 3x_3 + 2x_4 = 0. \end{cases}$
8	$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 7x_3 + 3x_4 = 0, \\ 4x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 2x_4 = 0, \\ 4x_1 + 2x_2 + x_3 + 2x_4 = 0. \end{cases}$	18	$\begin{cases} 5x_1 - 5x_2 + 10x_3 - x_4 = 0, \\ 5x_1 + x_2 + 7x_3 + x_4 = 0, \\ x_1 + 7x_2 + 4x_3 + 3x_4 = 0. \end{cases}$
9	$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + 5x_3 + 4x_4 = 0, \\ 2x_1 + 3x_2 + 6x_3 + 8x_4 = 0, \\ x_1 - 6x_2 - 9x_3 - 20x_4 = 0. \end{cases}$	19	$\begin{cases} 7x_1 + 5x_2 + 3x_3 + 6x_4 = 0, \\ 2x_1 - x_2 - x_3 + 4x_4 = 0, \\ x_1 + 8x_2 + 6x_3 - 6x_4 = 0. \end{cases}$
10	$\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + x_3 - 4x_4 = 0, \\ 2x_1 - 3x_2 - 2x_3 + x_4 = 0, \\ 4x_1 - x_2 + 4x_3 - 9x_4 = 0. \end{cases}$	20	$\begin{cases} 4x_1 - x_2 + x_3 + x_4 = 0, \\ 3x_1 + 2x_2 - 2x_3 + x_4 = 0, \\ 9x_1 + 6x_2 + x_3 + 3x_4 = 0. \end{cases}$

### 7.2.3. Проверяемое задание 3 по теме «Элементы математической логики»

#### Типовые примеры заданий

##### Вариант 1

1. На одном заводе работали три друга: слесарь, токарь и сварщик. Их фамилии Борисов, Иванов и Семенов. У слесаря нет ни братьев, ни сестер. Он — самый младший из друзей. Семенов, женатый на сестре Борисова, старше токаря. Назовите фамилии слесаря, токаря и сварщика.

2. Найдите значение выражений

- $(1 \vee 1) \vee (1 \vee 0)$
- $(0 \& 1) \& 1$
- $((1 \vee 0) \& (1 \& 1)) \& (0 \vee 1)$
- $((0 \& 0) \vee 0) \& (1 \vee 1)$

3. Найдите значение логического выражения  $(\overline{x < 3}) \& (\overline{x < 2})$  для указанных значений числа  $x$ :

1. 1; 2. 2; 3. 3; 4. 4.

4. Для какого из указанных значений числа  $X$  истинно высказывание

$$((X < 5) \vee (X < 3)) \& ((X < 2) \vee (X < 1))$$

1. 1; 2. 2; 3. 3; 4. 4

5. Следующие формулы преобразуйте равносильным образом так, чтобы они содержали только логические связи  $\neg, \wedge, \vee$ :

- $((X \rightarrow Y) \wedge (Y \rightarrow X)) \rightarrow (X \vee Y)$ ;
- $((X \rightarrow Y) \wedge (\neg X \rightarrow \neg Y)) \rightarrow ((X \vee Y) \wedge (\neg X \vee \neg Y))$ ;
- $(X \rightarrow (Y \leftrightarrow Z)) \leftrightarrow ((X \rightarrow Y) \leftrightarrow Z)$ ;
- $((X \wedge \neg Y) \rightarrow Y) \rightarrow (X \rightarrow \neg Y)$ ;

6. Доказать, что формулы являются тавтологиями

- $(A \rightarrow B) \vee (B \rightarrow A)$ ;
- $(A \rightarrow B) \rightarrow ((B \rightarrow C) \rightarrow (A \rightarrow C))$ .

7. Выясните, равносильны ли следующие предикаты, если их последовательно рассматривать над множествами  $R, Q, Z$  и  $N$ :

$$P(x): \sqrt{x} \cdot \sqrt{y} = 15; \quad Q(x): \sqrt{x \cdot y} = 15.$$

8. Отнесите отрицания к внутренним предикатам:

$$\neg(\exists x)(\neg P(x) \vee Q(x)) \cong \dots$$

9. Является ли данное выражение формулой логики предикатов?

$$(P(x) \leftrightarrow Q(x)) \vee \exists y(\forall y R(y)).$$

10. Используя приведенную основную теорему, сформулировать к ней обратную, противоположную и обратную к противоположной теореме, и проверить их истинность, приведя необходимые примеры.

«Если в четырехугольнике диагонали взаимно перпендикулярны, то этот четырехугольник – ромб»

## Вариант 2

1. В семье Семеновых пять человек: муж, жена, их сын, сестра мужа и отец жены. Все они работают. Один — инженер, другой — юрист, третий — слесарь, четвертый — экономист, пятый — учитель. Вот что еще известно о них. Юрист и учитель не кровные родственники. Слесарь — хороший спортсмен. Он пошел по стопам экономиста и играет в футбол за сборную завода. Инженер старше жены своего брата, но моложе, чем учитель. Экономист старше, чем слесарь. Назовите профессии каждого члена семьи Семеновых.

2. Найдите значение выражений

1.  $((1 \vee 0) \vee 1) \vee 1$

2.  $1 \& (1 \& 1) \& 1$

3.  $((1 \& 1) \vee 0) \& (0 \vee 1)$

4.  $(A \vee 1) \vee (B \vee 0)$

3. Найдите значение логического выражения  $(\overline{x > 2}) \& (x > 5)$  для указанных значений числа  $x$ :

1. 2; 2. 3; 3. 5; 4. 6.

4. Для какого из указанных значений числа  $X$  истинно высказывание

$$((X < 10) \vee (X < 8)) \& ((X > 1) \vee (X > 3))$$

1. 4; 2. 0; 3. 10; 4. 1

5. Следующие формулы преобразуйте равносильным образом так, чтобы они содержали только логические связки  $\neg, \wedge, \vee$ :

а)  $((X \rightarrow Y) \wedge (Y \rightarrow \neg X)) \rightarrow (Z \rightarrow X)$ ;

б)  $((X \leftrightarrow \neg Y) \rightarrow Z) \rightarrow (X \leftrightarrow \neg Z)$ ;

в)  $(X \rightarrow Y) \rightarrow ((X \rightarrow Y) \rightarrow \neg X)$ ;

г)  $((X \rightarrow Y) \rightarrow Y) \rightarrow Y$

6. Доказать, что формулы являются тавтологиями

а)  $(A \rightarrow B) \vee (B \rightarrow \bar{A})$ ;

б)  $A \rightarrow (B \rightarrow (AB))$ .

7. Выясните, равносильны ли следующие предикаты, если их последовательно рассматривать над множествами  $R, Q, Z$  и  $N$ :

$$P(x): x^2 = 0; \quad Q(x): |x| \leq 0.$$

8. Отнесите отрицания к внутренним предикатам:

$$\neg(\forall x)(P(x) \rightarrow \neg Q(x)) \cong \dots$$

9. Является ли данное выражение формулой логики предикатов?

$$\forall x P(x) \vee \forall y Q(x, y).$$

10. Используя приведенную основную теорему, сформулировать к ней обратную, противоположную и обратную к противоположной теореме, и проверить их истинность, приведя необходимые примеры.

«Если дифференцируемая функция  $f(x)$  имеет в точке  $x_0$  максимум или минимум, то ее производная обращается в нуль в этой точке».

**7.2.4. Проверяемое задание 4 по теме «Основные алгебраические структуры. Булевы алгебры»**

**Типовые примеры заданий**

**Задача 1.** Докажите, что множество матриц  $M$  составляют группу относительно матричного умножения.

Номер вар.	множество $M$
1	$\left\{ A_1 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & 0 \\ 8 & 4 & 1 \end{pmatrix}, E = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, A_3 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ -2 & 1 & 0 \\ 0 & -4 & 1 \end{pmatrix} \right\}.$
2	$\left\{ A_1 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 3 & 1 & 0 \\ 7 & 4 & 1 \end{pmatrix}, E = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, A_3 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ -3 & 1 & 0 \\ 5 & -4 & 1 \end{pmatrix} \right\}.$
3	$\left\{ A_1 = \begin{pmatrix} 1 & 11 & -1 \\ 0 & 1 & 3 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, E = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, A_3 = \begin{pmatrix} 1 & -11 & 34 \\ 0 & 1 & -3 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \right\}.$
4	$\left\{ A_1 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 18 & 1 & 0 \\ -7 & 1 & 1 \end{pmatrix}, E = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, A_3 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ -18 & 1 & 0 \\ 25 & -1 & 1 \end{pmatrix} \right\}.$
5	$\left\{ A_1 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 3 & 1 & 0 \\ 9 & -1 & 1 \end{pmatrix}, E = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, A_3 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ -3 & 1 & 0 \\ -12 & 1 & 1 \end{pmatrix} \right\}.$
6	$\left\{ A_1 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 6 & 1 & 0 \\ -5 & -17 & 1 \end{pmatrix}, E = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, A_3 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ -6 & 1 & 0 \\ -97 & 17 & 1 \end{pmatrix} \right\}.$
7	$\left\{ A_1 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 4 & 1 & 0 \\ 7 & -9 & 1 \end{pmatrix}, E = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, A_3 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ -4 & 1 & 0 \\ -43 & 9 & 1 \end{pmatrix} \right\}.$
8	$\left\{ A_1 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ -4 & 1 & 0 \\ -1 & -9 & 1 \end{pmatrix}, E = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, A_3 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 4 & 1 & 0 \\ 37 & 9 & 1 \end{pmatrix} \right\}.$
9	$\left\{ A_1 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & 0 \\ 6 & 3 & 1 \end{pmatrix}, E = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, A_3 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ -2 & 1 & 0 \\ 0 & -3 & 1 \end{pmatrix} \right\}.$
10	$\left\{ A_1 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 4 & 1 & 0 \\ 4 & 0 & 1 \end{pmatrix}, E = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, A_3 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ -4 & 1 & 0 \\ -4 & 0 & 1 \end{pmatrix} \right\}.$
11	$\left\{ A_1 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 22 & 1 & 0 \\ 3 & -1 & 1 \end{pmatrix}, E = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, A_3 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ -22 & 1 & 0 \\ -25 & 1 & 1 \end{pmatrix} \right\}.$
12	$\left\{ A_1 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ -13 & 1 & 0 \\ 9 & 2 & 1 \end{pmatrix}, E = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, A_3 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 13 & 1 & 0 \\ -35 & -2 & 1 \end{pmatrix} \right\}.$
13	$\left\{ A_1 = \begin{pmatrix} 1 & 10 & -5 \\ 0 & 1 & 7 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, E = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, A_3 = \begin{pmatrix} 1 & -10 & 75 \\ 0 & 1 & -7 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \right\}.$

14	$\left\{A_1 = \begin{pmatrix} 1 & 5 & -7 \\ 0 & 1 & 3 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, E = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, A_3 = \begin{pmatrix} 1 & -5 & 22 \\ 0 & 1 & -3 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}\right\}.$
15	$\left\{A_1 = \begin{pmatrix} 1 & -3 & -1 \\ 0 & 1 & -4 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, E = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, A_3 = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 13 \\ 0 & 1 & 4 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}\right\}.$
16	$\left\{A_1 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 0 & 1 & 9 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, E = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, A_3 = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 14 \\ 0 & 1 & -9 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}\right\}.$
17	$\left\{A_1 = \begin{pmatrix} 1 & 20 & -1 \\ 0 & 1 & 8 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, E = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, A_3 = \begin{pmatrix} 1 & -20 & 161 \\ 0 & 1 & -8 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}\right\}.$
18	$\left\{A_1 = \begin{pmatrix} 1 & -9 & -4 \\ 0 & 1 & 3 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, E = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, A_3 = \begin{pmatrix} 1 & 9 & -23 \\ 0 & 1 & -3 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}\right\}.$
19	$\left\{A_1 = \begin{pmatrix} 1 & -11 & -10 \\ 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, E = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, A_3 = \begin{pmatrix} 1 & 11 & -1 \\ 0 & 1 & -1 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}\right\}.$
20	$\left\{A_1 = \begin{pmatrix} 1 & 21 & -1 \\ 0 & 1 & 19 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, E = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, A_3 = \begin{pmatrix} 1 & -21 & 400 \\ 0 & 1 & -19 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}\right\}.$

**Задача 2.** Для данной функции найдите СДНФ и СКНФ путем использования равносильных преобразований и таблиц истинности.

Номер вар.	формула $\tau$	Номер вар.	формула $\tau$
1	$x \vee (y \wedge z)$	11	$(a \vee \bar{c}) \wedge (\bar{a} \vee b \vee c)$
2	$\bar{x} \rightarrow z \rightarrow \bar{y} \rightarrow \bar{x}$	12	$(a \vee \bar{c}) \wedge (b \vee c)$
3	$x \rightarrow y \rightarrow (y \rightarrow x)$	13	$(x \vee y) \wedge (\bar{x} \vee y \vee \bar{z})$
4	$(x \wedge y) \vee (y \wedge z)$	14	$(\bar{x} \wedge y \wedge z) \vee (\bar{x} \wedge \bar{y} \wedge z)$
5	$(a \wedge \bar{c}) \vee (\bar{b} \vee \bar{c})$	15	$x \rightarrow y \rightarrow \bar{x} \rightarrow \bar{y} \rightarrow \bar{z} \rightarrow z$
6	$x \rightarrow y \rightarrow (z \rightarrow \bar{x}) \rightarrow (\bar{y} \rightarrow \bar{z})$	16	$((x \wedge \bar{y}) \vee z) \wedge (\bar{x} \vee z)$
7	$(a \wedge b) \vee (c \wedge d)$	17	$(\bar{x} \wedge y \wedge z) \vee (\bar{x} \wedge \bar{y} \wedge z) \vee (\bar{x} \wedge \bar{y})$
8	$(\bar{x} \vee z) \wedge (y \vee z)$	18	$z \rightarrow (\bar{x} \vee \bar{y})$
9	$(x \vee \bar{y} \rightarrow x \wedge z) \rightarrow (\overline{x \rightarrow \bar{x}}) \vee y \wedge \bar{z}$	19	$x \vee y \vee z$
10	$(ab \rightarrow bc) \rightarrow ((a \rightarrow b) \rightarrow (c \rightarrow b))$	20	$((x \vee y) \wedge (x \vee z)) \vee \bar{y}$

### 7.2.5. Проверяемое задание 5 по теме «Элементы теории делимости»

#### Типовые примеры заданий

**Задача 1.** Найти: а) НОД и НОК чисел  $a$  и  $b$ ; б) линейное представление НОД чисел  $a$  и  $b$ , используя расширенный алгоритм Евклида.



Номер вар.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Число $a$	57824	48906	45214	36806	52731	29925	23850	47850	47889	31416
Число $b$	2151	3563	2768	7521	6327	4950	1635	4335	1683	3927

Номер вар.	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Число $a$	43316	36201	37389	26928	31206	37506	27138	40755	36516	33994
Число $b$	2872	7419	2760	5412	1586	2478	6874	3963	3651	3632

**Задача 2.** Найти НОД и НОК многочленов.

Номер вар.	$f(x)$	$g(x)$
1	$f(x) = x^4 + 4x^3 + 8x^2 + x - 14$	$g(x) = x^4 + 6x^3 + 12x^2 + 9x - 28$
2	$f(x) = x^4 - 8x^3 + 16x^2 - 25$	$g(x) = x^4 + x^3 - 17x^2 - 55x - 50$
3	$f(x) = x^4 + 6x^3 + 7x^2 - 30x - 32$	$g(x) = x^4 + 3x^3 - 17x^2 - 99x - 80$
4	$f(x) = x^4 + 6x^3 + 8x^2 + 10x - 25$	$g(x) = x^4 + 8x^3 + 19x^2 + 22x + 10$
5	$f(x) = x^4 + 4x^3 - 6x^2 - 7x - 10$	$g(x) = x^4 - 2x^3 - 2x^2 + 8$
6	$f(x) = x^4 - 2x^3 - 11x^2 - 16x - 20$	$g(x) = x^4 + 3x^3 + x^2 + x - 6$
7	$f(x) = x^4 + 4x^3 + 3x^2 - 2x - 6$	$g(x) = x^4 - 4x + 3$
8	$f(x) = x^4 + x^3 - 3x^2 - 7x - 4$	$g(x) = x^3 + 2x^2 + 2x + 1$
9	$f(x) = x^4 + 6x^3 + 8x^2 - 21x - 54$	$g(x) = x^4 + 2x^3 - 27x^2 + 52x - 28$
10	$f(x) = x^4 + 3x^3 - 5x^2 - 29x - 30$	$g(x) = x^4 - 8x^2 - 8x + 15$
11	$f(x) = x^4 + 4x^3 - x^2 - 10x - 24$	$g(x) = x^4 + 4x^3 - 2x^2 - 12x - 16$
12	$f(x) = x^4 - 4x^3 + 3x^2 + 2x - 56$	$g(x) = x^4 - x^3 - 20x^2 + 42x - 40$
13	$f(x) = x^4 + 4x^3 - 4x^2 - 31x - 60$	$g(x) = x^4 + 4x^3 - 6x^2 - 33x - 36$
14	$f(x) = x^4 - 4x^3 - 6x^2 + 33x - 36$	$g(x) = x^4 - 4x^3 - 6x^2 + 15x + 36$
15	$f(x) = x^4 - 2x^3 - 16x^2 + 67x - 140$	$g(x) = x^4 + x^3 - 10x^2 + 43x - 35$
16	$f(x) = x^4 + 2x^3 - 20x^2 - 63x - 60$	$g(x) = x^4 + 10x^3 + 34x^2 + 51x + 30$
17	$f(x) = x^4 + 8x^3 + 14x^2 - 8x - 15$	$g(x) = x^3 + 3x^2 + x + 3$
18	$f(x) = x^4 + x^3 + x^2 + 3x + 2$	$g(x) = x^3 + 2x^2 + 2x + 1$
19	$f(x) = x^4 + 3x^3 + 2x^2 + 4$	$g(x) = x^2 + x + 2$
20	$f(x) = x^4 + 2x^3 + 2x^2 + 2x + 2$	$g(x) = x^3 + 3x^2$

### Краткое описание и регламент выполнения

Проверяемые задания 1 - 5 выполняются студентами самостоятельно во внеаудиторное время и должны быть сданы преподавателю на проверку в указанные сроки. На выполнение каждого проверяемого задания 1, 2, 4, 5 отводится 12 часов, а на задание 3 — 13 часов. За решение каждого проверяемого задания 1-5 выставляется максимально 20 баллов.

Номера вариантов контрольных задач определяются с помощью таблицы 1, причем номер варианта контрольной задачи 1 находится по первой букве фамилии студента; а номер варианта контрольной задачи 2 находится по первой букве имени студента.

Таблица 1

Буква	А	Б	В	Г	Д	Е,Ё	Ж,З	И	К	Л
-------	---	---	---	---	---	-----	-----	---	---	---

№ вар.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Буква	М	Н,Ю	О,Я	П	Р,Ч	С,Ш	Т,Щ	У	Ф,Э	Х,Ц
№ вар.	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

При выполнении проверяемых заданий 1-5 необходимо строго придерживаться указанных ниже правил. Работы, выполненные без соблюдения этих правил, не зачитываются и возвращаются студенту для переработки.

1. Каждое проверяемое задание должно быть выполнено в отдельной тетради в клетку синими или черными чернилами. Необходимо оставлять поля шириной 4 - 5 см для замечаний рецензента.

2. В заголовке работы на обложке тетради должны быть ясно написаны фамилия, имя и отчество студента, название дисциплины, номер индивидуального задания. В конце работы следует поставить дату его выполнения и подпись студента.

3. В работу должны быть включены все задачи, указанные в задании, строго по положенному варианту. Решения задач надо располагать в порядке возрастания их номеров.

4. Перед решением каждой задачи надо полностью выписать её условие. Если условие задачи имеет общую формулировку, то, переписывая его, следует общие данные заменить конкретными, взятыми из своего варианта. Не следует приступать к выполнению индивидуального задания, не решив достаточного количества задач по материалу, соответствующему этому заданию. Опыт показывает, что чаще всего неумение решить ту или иную задачу вызывается тем, что студент не выполнил это требование.

5. В проверенной работе студент должен исправить отмеченные преподавателем ошибки и учесть его рекомендации и советы. Они позволяют студенту судить о степени усвоения соответствующего раздела курса; указывают на имеющиеся у него пробелы, на желательное направление работы; помогают сформулировать вопросы для постановки их перед преподавателем.

#### **Критерии оценки:**

— 20 баллов выставляется студенту, если правильно и полностью выполнены все задания.

— 18-19 баллов выставляется студенту, если в работе имеются незначительные недочеты.

— 16-17 баллов выставляется студенту, если правильно и полностью выполнено не менее 80%- 99% заданий.

— 15 баллов выставляется студенту, если правильно выполнено менее 79 % заданий.

— 10-14 баллов выставляется студенту, если правильно выполнено от 60- 78% заданий.

— 5 – 6 баллов выставляется студенту, если правильно выполнены от 50 до 59% заданий.

— 0 баллов выставляется студенту, если выполнено менее 50% заданий, либо оно не представлено вообще.

### **7.3.Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

#### **7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации**

Семестр 2

№ п/п	Вопросы к экзамену
1	Матрицы, основные понятия. Нулевая и единичная матрица.
2	Сложение, вычитание матриц, умножение матрицы на число, основные свойства операций.
3	Операция произведения двух матриц и ее свойства.
4	Определитель. Вычисление определителя второго и третьего порядка.

№ п/п	Вопросы к экзамену
5	Определение минора и алгебраического дополнения элемента матрицы.
6	Вычисление определителя $n$ -го порядка по строке или столбцу. Примеры.
7	Определение обратной матрицы. Основные свойства. Алгоритм вычисления обратной матрицы
8	Определение ранга матрицы и способы его вычисления.
9	Системы линейных алгебраических уравнений, основные понятия. Совместная и несовместная система. Определенная и неопределенная система. Однородная и неоднородная система.
10	Метод Крамера решения систем линейных уравнений.
11	Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.
12	Матричный метод решения систем линейных уравнений.
13	Теорема Кронекера-Капелли. Следствия теоремы.
14	Линейная зависимость и линейная независимость векторов.
15	Определение базиса и размерности векторного пространства. Матрица перехода к новому базису.
16	Евклидово пространство. Скалярное произведение и его свойства. Норма вектора в евклидовом пространстве.
17	Определения и примеры ортонормированного и ортогонального базиса.
18	Понятие линейного оператора. Определение собственного вектора и собственных значений линейного оператора. Характеристическое уравнение матрицы линейного оператора. Пример вычисления собственных значений и собственных векторов линейного оператора.
19	Понятие и примеры простых высказываний
20	Логические операции над высказываниями
21	Понятие формулы алгебры высказываний
22	Составление таблиц истинности для формул
23	Логическое значение составного высказывания
24	Классификация формул алгебры высказываний
25	Тавтологии алгебры высказываний. Основные тавтологии
26	Основные правила получения тавтологий
27	Логическая равносильность формул. Понятие равносильности формул
28	Признак равносильности формул
29	Равносильные преобразования формул
30	Равносильности в логике и тождества в алгебре
31	Понятие нормальных форм
32	Совершенные нормальные формы
33	Представление формул алгебры высказываний совершенными дизъюнктивными нормальными (СДН) формами
34	Представление формул алгебры высказываний совершенными конъюнктивными нормальными (СКН) формами
35	Два способа приведения формулы алгебры высказываний к совершенной нормальной форме
36	Понятие логического следствия
37	Признаки логического следствия
38	Следование и равносильность формул
39	Приложение алгебры высказывания
40	Необходимые и достаточные условия
41	Взаимно обратные и взаимно противоположные теоремы

№ п/п	Вопросы к экзамену
42	Тавтологии логики предикатов
43	Полные системы истинностных функций.
44	Формальные аксиоматические теории.
45	Схемы из аксиом, правило вывода.
46	Теорема дедукции.
47	Следствие из теоремы дедукции, примеры.
48	Выводимые формулы исчисления высказываний.
49	Не противоречие формальной аксиоматической теории.
50	Полнота формальной аксиоматической теории.
51	Замкнутость формальной аксиоматической теории.
52	Независимость формальной аксиоматической теории.
53	Понятие интерпретации.
54	Значение формулы в данной интерпретации.
55	Тождественно истинные предикаты.
56	Тождественно ложные предикаты.
57	Примеры общезначимых формул логики предикатов.
58	Примеры выполнимых в разных интерпретациях формул логики предикатов.
59	Теории первого порядка.
60	Модель, правило вывода в логике предикатов.
61	Исчисление предикатов первого порядка, теоремы Геделя .
62	Интуитивное понятие алгоритма и необходимость его уточнения.
63	Понятие частично-рекурсивной функции.
64	Операция суперпозиции.
65	Операция примитивной рекурсии.
66	Операция минимизации.
67	Понятие декартового произведения двух множеств. Примеры.
68	Понятие алгебраической операции. Унарные, бинарные, тернарные, n-арные операции. Примеры. Таблица Кэли.
69	Определение группы. Примеры.
70	Простейшие следствия из аксиом группы.
71	Полугруппы. Примеры.
72	Определение подгруппы, примеры.
73	Тривиальные и нетривиальные подгруппы. Признак подгруппы.
74	Теорема о подгруппах аддитивной группы целых чисел.
75	Определение циклической группы, примеры.
76	Определение кольца. Примеры. Простейшие свойства кольца.
77	Определение подкольца. Примеры.
78	Сравнения. Сложение и умножение по модулю n.
79	Кольцо классов вычетов.
80	Определение поля. Простейшие следствия из аксиом поля. Примеры.
81	Числовые кольца. Примеры.
82	Числовые поля. Примеры.
83	Числовые группы. Примеры.
84	Основные алгебраические структуры. Булевы алгебры
85	Булевы функции. Составление таблиц истинности функций
86	Элементы теории делимости в кольце целых чисел. Деление с остатком
87	Наибольший общий делитель. Определение и примеры.
88	Наименьшее общее кратное. Определение и примеры.

№ п/п	Вопросы к экзамену
89	Простые числа. Разложение на простые множители
90	Алгоритм Евклида

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
2	Экзамен	«отлично»	Студент получил 85-100 баллов: за все проверяемые задания и итоговый тест в сумме, деленной пополам
		«хорошо»	Студент получил 70-84 баллов: за все проверяемые задания и итоговый тест в сумме, деленной пополам
		«удовлетворительно»	Студент получил 55-69 баллов: за все проверяемые задания и итоговый тест в сумме, деленной пополам
		«неудовлетворительно»	Студент получил менее 54 баллов: за все проверяемые задания и итоговый тест в сумме, деленной пополам

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Шипачев В.С.	Высшая математика : учебник / В.С. Шипачев. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 479 с. — (Высшее образование). — <a href="http://www.dx.doi.org/10.12737/5394">www.dx.doi.org/10.12737/5394</a> . - Текст : электронный. - URL: <a href="https://new.znanium.com/catalog/product/990716">https://new.znanium.com/catalog/product/990716</a>	Учебник	2019	ЭБС “ZNANIUM.COM”
2	Ржевский С.В.	Высшая математика : учебник / С.В. Ржевский. - Москва : Инфра-М ; Znanium.com, 2018. - 814 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-107481-7 (online). - Текст : электронный. - URL: <a href="https://new.znanium.com/document?id=337456">https://new.znanium.com/document?id=337456</a>	Учебник	2018	ЭБС “ZNANIUM.COM”
3	Данилов Ю.М. , Журбенко Л.Н. , Никонова Г.А. , Никонова Н.В., Нуриева С.Н.; под ред. Журбенко Л.Н. , Никоновой Г.А. .	Математика : учеб. пособие / Ю.М. Данилов, Л.Н. Журбенко, Г.А. Никонова, Н.В. Никонова, С.Н. Нуриева ; под ред. Л.Н. Журбенко, Г.А. Никоновой. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 496 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Текст : электронный. - URL: <a href="https://new.znanium.com/document?id=327832">https://new.znanium.com/document?id=327832</a>	Учебное пособие	2019	ЭБС “ZNANIUM.COM”
4	Дегтярева О.М., Журбенко Л.Н.,	Математика в примерах и задачах : учеб. пособие / О.М. Дегтярева, Л.Н.	Учебное пособие	2019	ЭБС “ZNANIUM.COM”

<b>№ п/п</b>	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие (заголовок)</b>	<b>Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)</b>	<b>Год издания</b>	<b>Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС</b>
	Никонова Г.А., Никонова Н.В., Нуриева С.Н.	Журбенко, Г.А. Никонова, Н.В. Никонова, С.Н. Нуриева. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 372 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Текст : электронный. - URL: <a href="https://new.znanium.com/catalog/document?id=327833">https://new.znanium.com/catalog/document?id=327833</a>			
5	Игошин В.И.	Математическая логика: учебное пособие/ В.И. Игошин. —Москва : ИНФРА-М, 2020. — 399 с.—(Среднее профессиональное образование). - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1043090">https://znanium.com/catalog/product/1043090</a> (дата обращения: 03.10.2021). – Режим доступа: по подписке.		2020	ЭБС “ZNANIUM.COM”

## 8.2. Дополнительная литература

<b>№ п/п</b>	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие (заголовок)</b>	<b>Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)</b>	<b>Год издания</b>	<b>Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС</b>
1	Кузнецов Л.А.	Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты : учебное пособие / Л.А. Кузнецов. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-0574-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL:	Учебное пособие	2015	ЭБС “Лань”

<b>№ п/п</b>	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие (заголовок)</b>	<b>Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)</b>	<b>Год издания</b>	<b>Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС</b>
		<a href="https://e.lanbook.com/book/4549">https://e.lanbook.com/book/4549</a> (дата обращения: 03.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей			
2	Филипова Е.Е. , Сергеева Д.В., Слободская И.Н.	Математика: Учебное пособие / Е.Е. Филипова, Д.В. Сергеева, И.Н.Слободская - Вологда: ВИПЭ ФСИН России, 2015. - 378 с.: ISBN 978-5-94991-312-3 - Текст : электронный. - URL: <a href="https://new.znanium.com/catalog/product/899484">https://new.znanium.com/catalog/product/899484</a>	Учебное пособие	2015	ЭБС “ZNANIUM.COM”
3	Белоусова В. И., Ермакова Г. М., Михалева М. М. [и др.].	Высшая математика. Часть 1 : учебное пособие / В. И. Белоусова, Г. М. Ермакова, М. М. Михалева [и др.]. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 296 с. — ISBN 978-5-7996-1779-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/65920.html">http://www.iprbookshop.ru/65920.html</a> (дата обращения: 03.10.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей	Учебное пособие	2016	ЭБС “IPRbooks”



### 8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

– Основы высшей и дискретной математики // Шубович А.А., Клочков Ю.В. Справочник / Волгоград, 2015. Режим доступа: <http://elibrary.ru>

– Лекции по высшей математике // Ганов В.А., Дегтерева Р.В. Учебное пособие. В 2-х частях / Барнаул, 2014. Том Часть 1 Линейная алгебра, аналитическая геометрия, комплексные числа, разложение рациональных дробей, введение в математический анализ (2-е издание, переработанное и дополненное). Режим доступа: <http://elibrary.ru>

– Лекции и практикум по математической логике // Зарипова Э.Р., Маркова Е.В. Лекции и практикум по математической логике : учебное пособие / Москва : РУДН, 2016. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28858374>.

### 8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	Договор № 757 от 04.07.2018г., срок действия – бессрочно; WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc, срок действия – бессрочно; Контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия - бессрочно
2	Office Standart	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно; Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition, срок действия - бессрочно
3	Mirapolis Human Capital Management2	Лицензионный договор № 234/10/21-К от 19.10.2021, срок действия - до 01.03.2023

### 8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Аудитория веб-конференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (УЛК - 301а).	Стол преподавательский, стул преподавательский, доска (маркерная), системный блок, экран
2	Помещение для самостоятельной работы студентов (Г-401)	