

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ У.Д. АЛИЕВА»

Физико-математический факультет



Р.А. Бостанов

04 июля 2023 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Избранные главы математической логики**

(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки:

**44.04.01 Педагогическое образование**

(шифр, название направления)

Направленность (профиль) программы:

**Математическое образование**

Квалификация выпускника

**магистр**

Форма обучения

**Заочная**

**Год начала подготовки - 2021**

(по учебному плану)

Карачаевск, 2023

Составитель: канд. пед. наук, доцент кафедры алгебры и геометрии Боташева Ф.Ю.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, направленность (профиль) программы: «Математическое образование», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018, № 126, учебным планом, основной профессиональной образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, направленность (профиль) программы: «Математическое образование», локальными актами КЧГУ.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры алгебры и геометрии на 2023-2024 уч. год.

Протокол № 10 от 30.06. 2023 г.

Заведующий кафедрой, канд. пед. наук, доцент



Гербеков Х.А.

## Оглавление

1. Наименование дисциплины (модуля).....	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....	4
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	4
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	6
5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	7
6. Образовательные технологии.....	8
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).....	10
7.1. Описание шкал оценивания степени сформированности компетенций .....	10
7.2. Типовые контрольные задания или иные учебно-методические материалы, необходимые для оценивания степени сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины .....	14
7.2.1. Типовые темы к письменным работам, докладам и выступлениям:.....	14
7.2.2. Типовые задания к контрольным работам: .....	15
7.2.3. Примерные вопросы к итоговой аттестации (зачет – 1 курс) .....	21
7.2.4. Тестовые задания для проверки компетенций .....	22
7.2.5. Балльно-рейтинговая система оценки знаний бакалавров .....	23
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).....	24
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	25
10. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля) .....	26
10.1. Общесистемные требования .....	26
10.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	26
10.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения .....	27
10.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы .....	27
11. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья .....	27
12. Лист регистрации изменений .....	29

# 1. Наименование дисциплины (модуля)

## *Избранные главы математической логики*

**Целью изучения дисциплины** является формирование систематизированных знаний в области математической логики и ее методов; теоретическое освоение обучающимися основных разделов математической логики, необходимых для понимания роли математики в профессиональной деятельности; формирования культуры мышления, способности к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения; освоение основных методов математической логики, применяемых в решении профессиональных задач и научно-исследовательской деятельности.

### **Для достижения цели ставятся задачи:**

- получить представление о роли математической логики в профессиональной деятельности;
- изучить необходимый понятийный аппарат дисциплины;
- сформировать умения доказывать теоремы;
- сформировать умения решать типовые задачи основных разделов математической логики, в том числе с использованием прикладных математических пакетов;
- получить необходимые знания из области математической логики для дальнейшего самостоятельного освоения научно-технической информации;
- получить представление о применении положений математической логики при моделировании различных процессов.

### **2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Данная дисциплина (модуль) относится к части блока Б1 учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. Дисциплина (модуль) изучается на 2 курсе, в 3 семестре.

<b>МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО</b>	
Индекс	Б1.В.04
<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по элементарной математике в объёме программы средней школы, должен изучить дисциплины: алгебру, геометрию, математический анализ.	
<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
Дисциплина (модуль) "Избранные главы математической логики" является необходимой для изучения дисциплин профессионального цикла и практик, формирующих компетенции УК-1, ПК-1.	

### **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В результате освоения ОП ВО бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине (модулю):

<b>Коды компетенции</b>	Результаты освоения ОП ВО <b>Содержание компетенций*</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК.М-1.1 Анализирует конкретную задачу как систему, с выявлением ее составляющих и связей между ними	<b>Знать:</b> основные проблемы современной математики; основные философские проблемы современной математики; основные философские школы в математике
		УК.М-1.2 Определяет недостающие связи и пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации и организует процесс по их устранению	<b>Уметь:</b> различать проблемы между собой; анализировать проблемы; анализировать мировоззренческие и социальные последствия проблем.
		УК.М-1.3 Критически подходит к оценке надежности информации, применяя при этом системный подход, сравнивая и различая информацию из разных источников	<b>Владеть:</b> навыками распознавания проблем; методами анализа проблем математики; методами анализа мировоззренческих и социальных последствий философских проблем математики.
		УК.М-1.4 Выбирает методы и средства решения задачи с выработкой стратегии действий	
		УК.М-1.5 Рассматривает и предлагает конкретные варианты решения поставленной задачи, на основе системного подхода и выработанной стратегии действий	
ПК-1	Способен проводить исследования в предметной области научного знания и в сфере образования, разрабатывать инновационные механизмы и инструментарий для решения научных задач	ИПК-4.1. Демонстрирует знание особенностей проведения исследований в области математики и математического образования  ИПК-4.2. Решает исследовательские задачи с учётом	<b>Знать:</b> законы логики; основные формы и методы правильных рассуждений  <b>Уметь:</b> проводить математические исследования, доказательства, зная основные силлогизмы, опираясь на правильные логические рассуждения; выработать алгоритм доказа-

		том содержательного и организационного контекстов	тельства на основе дедуктивного метода
		ИПК-4.3. Разрабатывает алгоритм и способы достижения проектируемых уровней своего профессионального и личностного роста	Владеть: навыками проведения анализа проблемы, ее исследования, опираясь на правильные логические рассуждения; выработки алгоритма доказательства на основе дедуктивного метода

#### 4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет 3 ЗЕТ, 108 академических часа.

Объем дисциплины	Всего часов	
	для очной формы обучения	для заочной формы обучения
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	-	108
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий)* (всего)</b>		
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	-	8
в том числе:		
лекции	-	4
семинары, практические занятия	-	4
практикумы		
лабораторные работы		
<b>Внеаудиторная работа:</b>		
курсовые работы		
консультация перед экзаменом		
Внеаудиторная работа также включает индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, групповые, индивидуальные консультации и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем), рефераты, контрольные работы и др.		
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>	-	96
<b>Контроль самостоятельной работы</b>		4
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)</b>	-	Зачет в 3 семестре

**5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**Для очной формы**

Очная форма не предусмотрена

**Для заочной формы**

№ п/п	Курс/ семестр	Раздел, тема дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
				Аудиторные уч. занятия			Сам. работа
			всего	Лек	Пр	Лаб	
		<b>Раздел 1. Логика высказываний</b>					
1	2/3	Дедуктивный характер математики. Современные математические философские школы.	8				8
2	2/3	Тавтологии. Изучение логических законов. Логическое следствие. Мышление и математическая логика.	9		1		8
3	2/3	Прямая и обратная теоремы, противоположная и обратно –противоположная теоремы. Необходимые и достаточные условия. Модификация структуры математической теоремы. Методы математических доказательств.	9	1			8
4	2/3	Приложение алгебры высказываний к логико-математической практике. Дедуктивные и индуктивные умозаключения. Правильные и неправильные дедуктивные умозаключения. Решение логических задач. Принцип полной дизъюнкции.	9	1			8
		<b>Раздел 2. Исчисление высказываний.</b>					
5	2/3	Исчисление высказываний. Аксиоматический метод. Построение исчисления высказываний. Аксиомы исчисления высказываний. Формулы исчисления высказываний. Правила вывода. Различные исчисления высказываний: Клини, Гильберта, интуиционистская.	7	1			6
6	2/3	Исследования системы аксиом исчисления высказываний. Понятие интерпретации системы аксиом. Независимость, непротиворечивость, полнота исчисления высказываний.	7		1		6
		<b>Раздел 3. Логика предикатов</b>					
7	2/3	Применение логики предикатов к логико-математической практике. Строение математических теорем. Методы доказательства теорем.	8				8

8	2/3	Исчисление предикатов. Алфавит. Формулы. Аксиомы. Правила вывода. Выводимые формулы. Теория формального вывода. Различные исчисления предикатов. Производные правила вывода.	6				6
9	2/3	Неформальные и формальные аксиоматические теории. Интерпретации и модели формальной Теории первого порядка. Формализованное исчисление высказываний как формальная аксиоматическая теория. Теории первого порядка с равенством. Формальная арифметика.	7	1			6
10	2/3	Формальные теории первого порядка с равенством. Формальная теория множеств.	6				6
11	2/3	Формальные теории первого порядка с равенством. Аксиомы действительных чисел.	6				6
12	2/3	Приложение логики предикатов к логико-математической практике. Приложение логики предикатов к решению задач школьной математики.	11		1		10
13	2/3	Приложение логики предикатов к логико-математической практике. Приложение логики предикатов к решению задач школьной математики.	11		1		10
		ВСЕГО	104 +4 (кон- троль сам. Раб.)	4	4		96

## 5.2. Тематика лабораторных занятий

Учебным планом не предусмотрены

## 5.3. Примерная тематика курсовых работ

Учебным планом не предусмотрены

## 6. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий по дисциплине используются традиционные и инновационные, в том числе информационные образовательные технологии, включая при необходимости применение активных и интерактивных методов обучения.

Традиционные образовательные технологии реализуются, преимущественно, в процессе лекционных и практических занятий. Инновационные образовательные технологии используются в процессе аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов в виде применения активных и интерактивных методов обучения.

Информационные образовательные технологии реализуются в процессе использования электронно-библиотечных систем, электронных образовательных ресурсов и элементов электронного обучения в электронной информационно-образовательной среде для активизации учебного процесса и самостоятельной работы студентов.

**Развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств при проведении учебных занятий.**



Практические (семинарские) занятия относятся к интерактивным методам обучения и обладают значительными преимуществами по сравнению с традиционными методами обучения, главным недостатком которых является известная изначальная пассивность субъекта и объекта обучения.

Практические занятия могут проводиться в форме групповой дискуссии, «мозговой атаки», разборка кейсов, решения практических задач и др. Прежде, чем дать группе информацию, важно подготовить участников, активизировать их ментальные процессы, включить их внимание, развивать кооперацию и сотрудничество при принятии решений.

Методические рекомендации по проведению различных видов практических (семинарских) занятий.

### **1. Обсуждение в группах**

Групповое обсуждение какого-либо вопроса направлено на нахождение истины или достижение лучшего взаимопонимания, Групповые обсуждения способствуют лучшему усвоению изучаемого материала.

На первом этапе группового обсуждения перед обучающимися ставится проблема, выделяется определенное время, в течение которого обучающиеся должны подготовить аргументированный развернутый ответ.

Преподаватель может устанавливать определенные правила проведения группового обсуждения:

- задавать определенные рамки обсуждения (например, указать не менее 5... 10 ошибок);
- ввести алгоритм выработки общего мнения (решения);
- назначить модератора (ведущего), руководящего ходом группового обсуждения.

На втором этапе группового обсуждения вырабатывается групповое решение совместно с преподавателем (арбитром).

Разновидностью группового обсуждения является круглый стол, который проводится с целью поделиться проблемами, собственным видением вопроса, познакомиться с опытом, достижениями.

### **2. Публичная презентация проекта**

Презентация – самый эффективный способ донесения важной информации как в разговоре «один на один», так и при публичных выступлениях. Слайд-презентации с использованием мультимедийного оборудования позволяют эффективно и наглядно представить содержание изучаемого материала, выделить и проиллюстрировать сообщение, которое несет поучительную информацию, показать ее ключевые содержательные пункты. Использование интерактивных элементов позволяет усилить эффективность публичных выступлений.

### **3. Дискуссия**

Как интерактивный метод обучения означает исследование или разбор. Образовательной дискуссией называется целенаправленное, коллективное обсуждение конкретной проблемы (ситуации), сопровождающейся обменом идеями, опытом, суждениями, мнениями в составе группы обучающихся.

Как правило, дискуссия обычно проходит три стадии: ориентация, оценка и консолидация. Последовательное рассмотрение каждой стадии позволяет выделить следующие их особенности.

Стадия ориентации предполагает адаптацию участников дискуссии к самой проблеме, друг другу, что позволяет сформулировать проблему, цели дискуссии; установить правила, регламент дискуссии.

В стадии оценки происходит выступление участников дискуссии, их ответы на возникающие вопросы, сбор максимального объема идей (знаний), предложений, пресечение преподавателем (арбитром) личных амбиций отклонений от темы дискуссии.

Стадия консолидации заключается в анализе результатов дискуссии, согласовании мнений и позиций, совместном формулировании решений и их принятии.

В зависимости от целей и задач занятия, возможно, использовать следующие виды дискуссий: классические дебаты, экспресс-дискуссия, проблемная дискуссия, ролевая (ситуационная) дискуссия.

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 7.1. Описание шкал оценивания степени сформированности компетенций

Уровни сформированности и компетенций	Индикаторы	Качественные критерии оценивание			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
<b>УК-1</b>					
Базовый	<b>Знать:</b> основные проблемы современной математики; основные философские проблемы современной математики; основные философские школы в математике	<b>Не знает:</b> основные проблемы современной математики; основные философские проблемы современной математики; основные философские школы в математике	<b>В целом знает:</b> основные проблемы современной математики; основные философские проблемы современной математики; основные философские школы в математике	<b>Знает:</b> основные проблемы современной математики; основные философские проблемы современной математики; основные философские школы в математике	
	<b>Уметь:</b> различать проблемы между собой; анализировать проблемы; анализировать мировоззренческие и социальные последствия проблем.	<b>Не умеет:</b> различать проблемы между собой; анализировать проблемы; анализировать мировоззренческие и социальные последствия проблем. технологии	<b>В целом умеет:</b> различать проблемы между собой; анализировать проблемы; анализировать мировоззренческие и социальные последствия проблем	<b>умеет:</b> различать проблемы между собой; анализировать проблемы; анализировать мировоззренческие и социальные последствия проблем	

	<b>Владеть:</b> навыками распознавания проблем; методами анализа проблем математики; методами анализа мировоззренческих и социальных последствий философских проблем математики.	<b>Не владеет:</b> навыками распознавания проблем; методами анализа проблем математики; методами анализа мировоззренческих и социальных последствий философских проблем математики.	<b>В целом владеет:</b> навыками распознавания проблем; методами анализа проблем математики; методами анализа мировоззренческих и социальных последствий философских проблем математики	<b>Владеет:</b> навыками распознавания проблем; методами анализа проблем математики; методами анализа мировоззренческих и социальных последствий философских проблем математики.	
повышенный	<b>Знать:</b> основные проблемы современной математики; основные философские проблемы современной математики; основные философские школы в математике				<b>В полном объеме знает:</b> основные проблемы современной математики; основные философские проблемы современной математики; основные философские школы в математике
	<b>Уметь:</b> различать проблемы между собой; анализировать проблемы; анализировать мировоззренческие и социальные последствия проблем. цифровые технологии				<b>В полном объеме умеет:</b> различать проблемы между собой; анализировать проблемы; анализировать мировоззренческие и социальные последствия проблем

	<b>Владеть:</b> навыками распознавания проблем; методами анализа проблем математики; методами анализа мировоззренческих и социальных последствий философских проблем математики.				<b>В полном объеме владеет:</b> навыками распознавания проблем; методами анализа проблем математики; методами анализа мировоззренческих и социальных последствий философских проблем математики
<b>ПК-1</b>					
базовый	<b>Знать:</b> законы логики; основные формы и методы правильных рассуждений	<b>Не знает:</b> законы логики; основные формы и методы правильных рассуждений	<b>В целом знает:</b> законы логики; основные формы и методы правильных рассуждений	<b>Знает:</b> законы логики; основные формы и методы правильных рассуждений	
	<b>Уметь:</b> проводить математические исследования, доказательства, зная основные силлогизмы, опираясь на правильные логические рассуждения; выработать алгоритм доказательства на основе дедуктивного метода	<b>Не умеет:</b> проводить математические исследования, доказательства, зная основные силлогизмы, опираясь на правильные логические рассуждения; выработать алгоритм доказательства на основе дедуктивного метода	<b>В целом умеет:</b> проводить математические исследования, доказательства, зная основные силлогизмы, опираясь на правильные логические рассуждения; выработать алгоритм доказательства на основе дедуктивного метода	<b>умеет:</b> проводить математические исследования, доказательства, зная основные силлогизмы, опираясь на правильные логические рассуждения; выработать алгоритм доказательства на основе дедуктивного метода	
	<b>Владеть:</b> навыками проведения анализа	<b>Не владеет:</b> навыками проведения анали-	<b>В целом владеет:</b> навыками	<b>Владеет:</b> навыками проведения	

	проблемы, ее исследования, опираясь на правильные логические рассуждения; выработки алгоритма доказательства на основе дедуктивного метода развития	за проблемы, ее исследования, опираясь на правильные логические рассуждения; выработки алгоритма доказательства на основе дедуктивного метода и особенностей развития	проведения анализа проблемы, ее исследования, опираясь на правильные логические рассуждения; выработки алгоритма доказательства на основе дедуктивного метода	анализа проблемы, ее исследования, опираясь на правильные логические рассуждения; выработки алгоритма доказательства на основе дедуктивного метода	
повышенный	<b>Знать:</b> законы логики; основные формы и методы правильных рассуждений				<b>В полном объеме знает:</b> законы логики; основные формы и методы правильных рассуждений
	<b>Уметь:</b> проводить математические исследования, доказательства, зная основные силлогизмы, опираясь на правильные логические рассуждения; выработать алгоритм доказательства на основе дедуктивного метода				<b>В полном объеме умеет:</b> проводить математические исследования, доказательства, зная основные силлогизмы, опираясь на правильные логические рассуждения; выработать алгоритм доказательства на основе дедуктивного метода
	<b>Владеть:</b> навыками проведения анализа проблемы, ее исследования, опираясь на пра-				<b>В полном объеме владеет:</b> навыками проведения анализа проблемы,

	<p>вильные логические рассуждения; выработки алгоритма доказательства на основе дедуктивного метода</p>				<p>ее исследования, опираясь на правильные логические рассуждения; выработки алгоритма доказательства на основе дедуктивного метода</p>
--	---	--	--	--	---

**7.2. Типовые контрольные задания или иные учебно-методические материалы, необходимые для оценивания степени сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины**

**7.2.1. Типовые темы к письменным работам, докладам и выступлениям:**

1. Философские школы в математике
2. Математическая логика и современные ЭВМ
3. Свойства исчисления высказываний
4. Применение логики высказываний в математической практике
5. Строение математических теорем
6. Аксиоматический метод в математике и аксиоматические теории
7. Неформальные аксиоматические теории: пути возникновения

**Критерии оценки доклада, сообщения, реферата:**

Отметка «отлично» за письменную работу, реферат, сообщение ставится, если изложенный в докладе материал:

- отличается глубиной и содержательностью, соответствует заявленной теме;
- четко структурирован, с выделением основных моментов;
- доклад сделан кратко, четко, с выделением основных данных;
- на вопросы по теме доклада получены полные исчерпывающие ответы.

Отметка «хорошо» ставится, если изложенный в докладе материал:

- характеризуется достаточным содержательным уровнем, но отличается недостаточной структурированностью;
- доклад длинный, не вполне четкий;
- на вопросы по теме доклада получены полные исчерпывающие ответы только после наводящих вопросов, или не на все вопросы.

Отметка «удовлетворительно» ставится, если изложенный в докладе материал:

- недостаточно раскрыт, носит фрагментарный характер, слабо структурирован;
- докладчик слабо ориентируется в излагаемом материале;
- на вопросы по теме доклада не были получены ответы или они не были правильными.

Отметка «неудовлетворительно» ставится, если:

- доклад не сделан;
- докладчик не ориентируется в излагаемом материале;
- на вопросы по выполненной работе не были получены ответы или они не были правильными

## 7.2.2. Типовые задания к контрольным работам:

### Критерии оценивания:

- оценка «отлично» выставляется, если безошибочно выполнены все задания;
- оценка «хорошо» выставляется, если выполнены все задания, но допущены ошибки, не влияющие на ход и смысл их решения;
- оценка «удовлетворительно» выставляется, если выполнено правильно хотя бы одно задание работы;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если не выполнено правильно ни одного задания.

### КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

№1. Составить таблицу истинности для заданной формулы логики высказываний.

№2. Привести заданную формулу логики высказываний к КНФ (или ДНФ).

№3. Выяснить правильность заданного высказывания, переведя его на язык формулы логики высказываний.

№4. Сделать вывод заданной формулы, исходя из следующей аксиоматики (учебник Мендельсона):

1)  $(A \Rightarrow (B \Rightarrow A))$ ;

2)  $((A \Rightarrow (B \Rightarrow C)) \Rightarrow ((A \Rightarrow B) \Rightarrow (A \Rightarrow C)))$ ; 3)  
3)  $((\overline{B} \Rightarrow \overline{A}) \Rightarrow ((\overline{B} \Rightarrow A) \Rightarrow B))$ .

Правило вывода: modus ponens.

№5. Определить область истинности заданного предиката.

№6. Записать заданное предложение на языке формулы логики предикатов.

№7. Средствами логики предикатов установить правомерность или неправомерность заданного рассуждения.

№8. Заданную формулу логики предикатов привести к предваренной нормальной форме.

№9. Выяснить, выполнима ли заданная формула логики предикатов.

№10. Для всех вариантов: доказать, что стандартная модель арифметики изоморфна вложима в любую модель теории действительных чисел.

#### Вариант №1.

- 1.  $((A \Rightarrow \overline{B}) \Leftrightarrow ((A \vee B) \Rightarrow C)) \Rightarrow (\overline{A \Rightarrow C})$ .

- 2.  $((A \wedge B) \Leftrightarrow (A \vee (B \Rightarrow C))) \Rightarrow (\overline{A \Rightarrow C})$ .

- 3. «Если Джонс – коммунист, то Джонс – атеист. Джонс – атеист. Следовательно, Джонс – коммунист».
- 4.  $(A \wedge B \Rightarrow A)$ .
- 5. « $2xz - y^2 = 0$ ».
- 6. «Для всяких целых чисел  $x$  и  $y$  существует целое число  $z$  такое, что  $x + y = z$ ».
- 7. «Ни одно вещественное число не является мнимым; некоторые комплексные числа – вещественные; следовательно, некоторые комплексные числа не являются мнимыми».
- 8.  $(\overline{(\exists x)[P(x)]} \Rightarrow \overline{(\forall x)[P(x)]})$ .
- 9.  $(\exists x)[P(x)]$ .

*Вариант №2*

- 1.  $(\overline{(A \Rightarrow B)} \Leftrightarrow (((A \vee B) \Rightarrow C) \Rightarrow ((A \wedge B) \wedge C)))$ .
- 2.  $((A \Rightarrow \overline{B}) \Leftrightarrow (((A \wedge B) \vee C) \Leftrightarrow \overline{(A \Rightarrow C)}))$ .
- 3. «Если Джонс не встречал этой ночью Смита, то либо Смит был убийцей, либо Джонс лжет. Если Смит не был убийцей, Джонс не встречал этой ночью Смита, и убийство имело место после полуночи. Если убийство имело место после полуночи, то либо Смит был убийцей, либо Джонс лжет. Следовательно, Смит был убийцей».
- 4.  $(A \vee B \Rightarrow A)$ .
- 5. « $x - z \geq 0$ ».
- 6. «Для всяких двух целых чисел не существует более одного целого числа, равного их сумме».
- 7. «Все квадраты – ромбы; некоторые прямоугольники не являются ромбами; следовательно, некоторые прямоугольники не являются квадратами».
- 8.  $(\exists x)[P(x) \wedge (Q \Rightarrow R(x))] \Rightarrow ((\forall x)[P(x) \Rightarrow \overline{R(x)}] \Rightarrow \overline{Q})$ , ( $x$  не свободна в  $Q$ ).
- 9.  $(\forall x)[P(x)]$ .

*Вариант №3*

- 1.  $(\overline{(A \Rightarrow B)} \Leftrightarrow ((A \Rightarrow C) \wedge B) \wedge (A \vee (B \wedge C)))$ .



- 2.  $\overline{\overline{(A \Rightarrow (B \vee C))}} \Leftrightarrow ((\overline{A} \vee B) \Rightarrow C) \wedge \overline{(A \Rightarrow C)}$ .
- 3. «Если капиталовложения останутся постоянными, то возрастут правительственные расходы, или возникнет безработица. Если правительственные расходы не возрастут, то налоги будут снижены. Если налоги будут снижены, и капиталовложения останутся постоянными, то безработица не возникнет. Следовательно, правительственные расходы возрастут».
- 4.  $(A \Rightarrow A \vee B)$ .
- 5. « $xz \leq 0$ ».
- 6. «Для всяких целых чисел  $x, y, z$ , если  $x + y = z$ , то  $y + x = z$ ».
- 7. «Ни одно мнимое число не является вещественным; некоторые комплексные числа – вещественные; следовательно, некоторые комплексные числа не являются мнимыми».
- 8.  $\overline{(\exists x)(\forall y)(\exists z)(\forall u)P}$ , где  $P$  – бескванторная формула.
- 9.  $(\exists x)(\forall y)[Q(x, x) \wedge \overline{Q(x, y)}]$ .

*Вариант №4*

- 1.  $((A \Rightarrow (B \Rightarrow C)) \Rightarrow ((A \Rightarrow \overline{C}) \Rightarrow \overline{(A \Rightarrow C)}))$ .
- 2.  $((\overline{(A \wedge B)} \Leftrightarrow (A \vee (A \Rightarrow C))) \Rightarrow (A \Rightarrow C))$ .
- 3. «Если число оканчивается нулем, то оно делится на пять. Число оканчивается нулем. Следовательно, оно делится на пять».
- 4.  $(A \vee B \Rightarrow B \vee A)$ .
- 5. « $xyz = 0$ ».
- 6. «Для двух точек существует не менее одной прямой, им инцидентной».
- 7. «Ни одно мнимое число не есть вещественное; все рациональные числа – вещественные; следовательно, ни одно рациональное число не является мнимым».
- 8.  $((\exists x)(\forall y)[P(x, y)] \wedge (\exists x)(\forall y)[Q(x, y)])$ , где  $P$  и  $Q$  – бескванторные формулы.
- 9.  $(\exists x)(\exists y)[P(x) \wedge \overline{P(y)}]$ .

*Вариант №5*

- 1.  $((\overline{(A \wedge B)} \Leftrightarrow (B \vee (B \Rightarrow C))) \Rightarrow \overline{(B \Rightarrow A)})$ .

- 2.  $((\bar{A} \Rightarrow \bar{B}) \Leftrightarrow (((A \vee B) \Rightarrow C) \Rightarrow ((A \wedge B) \wedge C)))$ .
- 3. «Если число оканчивается нулем, то оно делится на пять. Число не оканчивается нулем. Следовательно, число не делится на пять».
- 4.  $(A \wedge B \Rightarrow B \wedge A)$ .
- 5. « $x^2 - y^2 + 3x = 0$ ».
- 6. «Для двух различных точек существует не более одной прямой, им инцидентной».
- 7. «Все квадраты – правильные многоугольники; ни один разносторонний прямоугольник не есть правильный многоугольник; следовательно, ни один разносторонний прямоугольник не есть квадрат».
- 8.  $((\exists x)(\forall y)[P(x, y)] \vee (\exists x)(\forall y)[Q(x, y)])$ , где P и Q – бескванторные формулы.
- 9.  $((\exists x)(\forall y)[Q(x, y) \Rightarrow (\forall z)[R(x, y, z)]])$ .

*Вариант №6*

- 1.  $((((A \wedge B) \wedge (C \Rightarrow B)) \vee (A \vee (B \Rightarrow C))) \Rightarrow (\overline{A \Leftrightarrow B}))$ .
- 2.  $((\overline{A \Rightarrow B}) \Leftrightarrow ((A \Rightarrow C) \Rightarrow B)) \Rightarrow (A \vee (B \vee C))$ .
- 3.»Если целое число больше 1, то оно простое или составное; если целое число больше 2, то оно больше 1; если целое число больше 2 и четное, то оно не является простым; следовательно, если целое число больше 2 и четное, то оно составное».
- 4.  $(A \Rightarrow A)$ .
- 5. « $xy \geq 0$ ».
- 6. «Для любой прямой существует не менее двух точек, ей инцидентных».
- 7. «Все целые числа – рациональные; некоторые дроби не являются целыми числами; следовательно, некоторые дроби не являются рациональными числами».
- 8.  $((\exists x)(\forall y)[P(x, y)] \Rightarrow (\exists x)(\forall y)[Q(x, y)])$ , где P и Q – бескванторные формулы.
- 9.  $(P(x) \Rightarrow (\forall y)[P(y)])$ .

*Вариант №7*

- 1.  $((\overline{(A \Leftrightarrow B) \Leftrightarrow (A \wedge (B \Rightarrow C))}) \Rightarrow (\overline{A \Rightarrow C}))$ .

- 2.  $((((A \wedge B) \vee \bar{C}) \Leftrightarrow ((A \vee B) \Rightarrow C)) \Leftrightarrow \overline{(A \vee C)})$ .
- 3. «Вещественное число – рациональное или иррациональное; если вещественное число иррациональное, то оно представимо в виде бесконечной десятичной непериодической дроби; неверно, что вещественное число представимо в виде бесконечной десятичной периодической дроби и в виде бесконечной десятичной непериодической дроби; следовательно, если вещественное число представимо в виде бесконечной десятичной периодической дроби, то оно рациональное».
- 4.  $((A \Rightarrow (B \Rightarrow C)) \Rightarrow ((A \wedge B) \Rightarrow C))$ .
- 5. « $xy - 3x = 0$ ».
- 6. «Существуют три различные точки, не инцидентные одной прямой».
- 7. «Все ромбы – параллелограммы; все прямоугольники – параллелограммы; следовательно, все прямоугольники – ромбы».
- 8.  $((\forall x)(\exists y)[P(x, y)] \vee (\exists x)(\forall y)[Q(x, y)])$ , где P и Q – бескванторные формулы.
- 9.  $((\exists x)[P(x)] \Rightarrow (\forall y)[P(y)])$ .

*Вариант №8*

- 1.  $((((A \wedge B) \vee \bar{C}) \Leftrightarrow ((A \vee B) \Rightarrow C)) \Leftrightarrow \overline{(A \vee C)})$ .
- 2.  $((A \Rightarrow (B \Rightarrow C)) \Rightarrow ((A \Rightarrow \bar{C}) \Rightarrow \overline{(A \Rightarrow C)}))$ .
- 3. «Прямые a и b или параллельны или пересекаются или скрещиваются; прямые a и b лежат в одной плоскости и не пересекаются; если прямые a и b лежат в одной плоскости, то они не скрещиваются. Следовательно, a и b параллельны».
- 4.  $(A \vee \bar{A})$ .
- 5. « $2x^2 + 3xy - 4 < 0$ ».
- 6. «Существуют три различные точки, не инцидентные одной прямой, но инцидентные одной плоскости».
- 7. «Некоторые вещественные числа – рациональные; некоторые рациональные числа не являются целыми; следовательно, некоторые вещественные числа не являются целыми».
- 8.  $((\forall x)(\exists y)[P(x, y)] \Rightarrow (\exists x)(\forall y)[Q(x, y)])$ , где P и Q – бескванторные формулы.
- 9.  $(\overline{(\exists x)P(x)} \Rightarrow (\forall x)[P(x)])$ .

Вариант №9

- 1.  $((A \Rightarrow (B \wedge \bar{C})) \wedge (((A \vee B) \Rightarrow C) \Rightarrow (\overline{A \Rightarrow C})))$ .
- 2.  $((A \Leftrightarrow B) \Leftrightarrow (A \wedge (B \Rightarrow C))) \Rightarrow (\overline{A \Rightarrow C})$ .
- 3. «Если число оканчивается нулем, то оно делится на пять. Число не делится на пять. Следовательно, число не оканчивается нулем».
- 4.  $(A \vee A \Rightarrow A)$ .
- 5. « $x^3 - 3 \geq 0$ ».
- 6. «Существует не более одной точки, инцидентной каждой из двух различных прямых».
- 7. «Ни одна трапеция не есть правильный многоугольник; ни один треугольник не есть трапеция» следовательно, ни один треугольник не есть правильный многоугольник».
- 8.  $((\exists x)(\exists y)[Q(x, y)] \Rightarrow (\forall y)(\forall x)[Q(x, y)])$ , где P и Q – бескванторные формулы.

- 9.  $((\exists x)(\forall y)[Q(x, y)] \Rightarrow (\forall y)(\exists x)[Q(x, y)])$ .

Вариант №10

- 1.  $((A \Rightarrow B) \Leftrightarrow (((A \wedge B) \Rightarrow C) \Rightarrow (B \vee C)))$ .
- 2.  $((A \Rightarrow (B \wedge \bar{C})) \Leftrightarrow (((A \vee B) \Rightarrow C) \Rightarrow (B \Rightarrow (A \Rightarrow B))))$ .
- 3. «Если в параллелограмме диагонали взаимно перпендикулярны, то этот параллелограмм – ромб; в данном параллелограмме диагонали не взаимно перпендикулярны; следовательно, данный параллелограмм не является ромбом».
- 4.  $((A \Rightarrow B) \wedge (B \Rightarrow C)) \Rightarrow (A \Rightarrow C)$ .
- 5. « $x^2 - 2x + 5 < 0$ ».
- 6. «Всякий ромб является параллелограммом, но не каждый параллелограмм является ромбом».
- 7. «Все ромбы – параллелограммы; некоторые четырехугольники не являются ромбами; следовательно, некоторые четырехугольники не являются параллелограммами».
- 8.  $((\exists x)(\forall y)[Q(x, y) \Rightarrow (\forall z)[R(x, y, z)])$ .
- 9.  $((\forall x)(\exists y)[Q(x, y)] \Rightarrow (\exists y)(\forall x)[Q(x, y)])$ .

### 7.2.3. Примерные вопросы к итоговой аттестации (зачет – 1 курс)

1. Дедуктивный характер математики. Современные математические школы.
2. Элементарные и сложные высказывания. Операции логики высказываний.
3. Примеры применения законов логики высказываний в рассуждениях.
4. Теорема дедукции в логике высказываний.
5. Исчисление высказываний. Аксиоматика Клини. Правила вывода.
6. Исчисление высказываний. Аксиоматика Мендельсона. Правила вывода.
7. Исчисление высказываний. Интуиционистская система аксиом. Правила вывода.
8. Исчисление высказываний. Аксиоматика Гильберта и Аккермана. Правила вывода.
9. Понятие формулы в исчислении высказываний. Определение вывода и выводимости в исчислении высказываний. Понятие доказательства.
10. Правила вывода. Правило контрапозиции и расширенной контрапозиции.
11. Правила вывода. Правило силлогизма.
12. Правила вывода. Правило заключения и правило отрицания.
13. Теорема о подстановке.
14. Недостаточность логики высказываний. Понятие предиката. Область его определения, область значений и область истинности. Неформальный смысл одноместных, двуместных,  $n$ -местных предикатов.
15. Состав математического предложения. Основные понятия. Аксиомы и теоремы. Примеры.
16. Обратные и противоположные теоремы. Примеры.
17. Необходимые и достаточные условия в теоремах. Примеры.
18. Принцип полной дизъюнкции при доказательстве теорем. Примеры.
19. Формальные и содержательные доказательства. Примеры.
20. Косвенное доказательство. Доказательство методом исключения. Примеры.
21. Доказательство методом математической индукции. Примеры.
22. Исчисление предикатов. Система аксиом, правила вывода. Выводимость.
23. Понятие рассуждения. Классификация рассуждений.
24. Аксиоматические теории. Понятия вывода, теоремы, доказуемости, доказательства.
25. Свойства неформальных аксиоматических теорий: проблемы непротиворечивости, полноты, разрешимости.
26. Непротиворечивость исчисления предикатов.
27. Формальные аксиоматические теории. Логические и специальные аксиомы. Правила вывода.
28. Система аксиом натуральных чисел. Схема аксиом.
29. Теорема Геделя о неполноте. О непротиворечивости формальной арифметики.
30. Аксиомы теории действительных чисел.

### **Критерии оценки устного ответа на вопросы по дисциплине «Избранные главы математической логики»:**

- ✓ Оценка 5 - если ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа.
- ✓ Оценка 4 - знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.
- ✓ Оценка 3 – фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определенно и последовательно изложить ответ.
- ✓ Оценка 2 – незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

#### **7.2.4. Тестовые задания для проверки компетенций**

1. Пусть «Если треугольник прямоугольный, то квадрат одной его стороны равен сумме квадратов двух других его сторон» - это прямая теорема Пифагора. Тогда обратная теорема Пифагора – это предложение «Если квадрат одной стороны треугольника равен сумме квадратов двух других его сторон, то треугольник ...». Вставить вместо многоточия слово:

А) тупоугольный

Б) остроугольный

**В) прямоугольный**

2. Всегда ли обратное предложение является теоремой?

А) да, всегда

**Б) нет, не всегда**

3. Является ли предложение, обратное теореме «Если ряд сходится, то его общий член стремится к нулю», теоремой?

А) да

**Б) нет**

**Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний** *Ключи к тестовым заданиям.*

**Шкала оценивания** (за правильный ответ дается 1 балл)  
«неудовлетворительно» – 50% и менее

«удовлетворительно» – 51-80%

«хорошо» – 81-90%

«отлично» – 91-100%

### 7.2.5. Балльно-рейтинговая система оценки знаний бакалавров

Согласно Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний бакалавров баллы выставляются в соответствующих графах журнала (см. «Журнал учета балльно-рейтинговых показателей студенческой группы») в следующем порядке:

«Посещение» - 2 балла за присутствие на занятии без замечаний со стороны преподавателя; 1 балл за опоздание или иное незначительное нарушение дисциплины; 0 баллов за пропуск одного занятия (вне зависимости от уважительности пропуска) или опоздание более чем на 15 минут или иное нарушение дисциплины.

«Активность» - от 0 до 5 баллов выставляется преподавателем за демонстрацию студентом знаний во время занятия письменно или устно, за подготовку домашнего задания, участие в дискуссии на заданную тему и т.д., то есть за работу на занятии. При этом преподаватель должен опросить не менее 25% из числа студентов, присутствующих на практическом занятии.

«Контрольная работа» или «тестирование» - от 0 до 5 баллов выставляется преподавателем по результатам контрольной работы или тестирования группы, проведенных во внеаудиторное время. Предполагается, что преподаватель по согласованию с деканатом проводит подобные мероприятия по выявлению остаточных знаний студентов не реже одного раза на каждые 36 часов аудиторного времени.

«Отработка» - от 0 до 2 баллов выставляется за отработку каждого пропущенного лекционного занятия и от 0 до 4 баллов может быть поставлено преподавателем за отработку студентом пропуска одного практического занятия или практикума. За один раз можно отработать не более шести пропусков (т.е., студенту выставляется не более 18 баллов, если все пропущенные шесть занятий являлись практическими) вне зависимости от уважительности пропусков занятий.

«Пропуски в часах всего» - количество пропущенных занятий за отчетный период умножается на два (1 занятие=2 часам) (заполняется делопроизводителем деканата).

«Пропуски по неуважительной причине» - графа заполняется делопроизводителем деканата.

«Попуски по уважительной причине» - графа заполняется делопроизводителем деканата.

«Корректировка баллов за пропуски» - графа заполняется делопроизводителем деканата.

«Итого баллов за отчетный период» - сумма всех выставленных баллов за данный период (графа заполняется делопроизводителем деканата).

### Таблица перевода балльно-рейтинговых показателей в отметки традиционной системы оценивания

Соотношение часов лекционных и практических занятий	0/2	1/3	1/2	2/3	1/1	3/2	2/1	3/1	2/0	Соответствие отметки коэффициенту
Коэффициент	1,5	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	«зачтено»

соответствия балльных по- казателей традиционной отметке	1	1	1	1	1	1	1	1	1	«удовлетворительно»
	2	1,75	1,65	1,6	1,5	1,4	1,35	1,25	-	«хорошо»
	3	2,5	2,3	2,2	2	1,8	1,7	1,5	-	«отлично»

Необходимое количество баллов для выставления отметок («зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично») определяется произведением реально проведенных аудиторных часов (n) за отчетный период на коэффициент соответствия в зависимости от соотношения часов лекционных и практических занятий согласно приведенной таблице.

«Журнал учета балльно-рейтинговых показателей студенческой группы» заполняется преподавателем на каждом занятии.

В случае болезни или другой уважительной причины отсутствия студента на занятиях, ему предоставляется право отработать занятия по индивидуальному графику.

Студенту, набравшему количество баллов менее определенного порогового уровня, выставляется оценка "неудовлетворительно" или "не зачтено". Порядок ликвидации задолженностей и прохождения дальнейшего обучения регулируется на основе действующего законодательства РФ и локальных актов КЧГУ.

Текущий контроль по лекционному материалу проводит лектор, по практическим занятиям – преподаватель, проводивший эти занятия. Контроль может проводиться и совместно.

## **8.Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **8.1. Основная литература:**

1. Игошин, В. И. Математическая логика: учебное пособие / В.И. Игошин. - Москва: ИНФРА-М, 2019. - 398 с. - ISBN 978-5-16-011691-4. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/987006> (дата обращения: 19.08.2020). – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.
2. Игошин, В.И. Сборник задач по математической логике и теории алгоритмов: учебное пособие / В.И. Игошин. — Москва: КУРС; ИНФРА-М, 2019. - 392 с. - (Бакалавриат). - ISBN 978-5-906818-08-9 (КУРС); ISBN 978-5-16-011429-3 (ИНФРА-М). - URL: <https://znanium.com/catalog/product/986940> (дата обращения: 19.08.2020). – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

### **8.2. Дополнительная литература:**

1. Вайнштейн, Ю. В. Математическая логика и теория алгоритмов: учебное пособие / Ю. В. Вайнштейн, Т. Г. Пенькова, В. И. Вайнштейн; Сибирский Федеральный Университет. - Красноярск: СФУ, 2019. - 110 с. - ISBN 978-5-7638-4076-6. - URL: <https://e.lanbook.com/book/157585> (дата обращения: 07.04.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст: электронный.



## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: краткое, схематичное, последовательное фиксирование основных положений, выводов, формулировок, обобщений; выделение ключевых слов, терминов. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросы, терминов, материала, вызывающего трудности. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом
Контрольная работа/индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Реферат	<i>Реферат</i> : Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Избранные главы математической логики» предполагает более глубокую проработку ими отдельных тем курса, определенной программой. Основными видами и формами самостоятельной работы студентов по данной дисциплине являются:

- подготовка рефератов и докладов к практическим занятиям;
- самоподготовка по вопросам;
- подготовка к зачету и экзамену.

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной литературы. Основная функция учебников - ориентировать студента в системе тех знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной дисциплине будущими специалистами. В процессе изучения данной дисциплины учитывается посещаемость лекций, оценивается активность студентов на практических занятиях, а также качество и своевременность подготовки теоретических материалов, исследовательских проектов и презентаций рефератов. По окончании изучения дисциплины проводится зачет по предложенным вопросам и заданиям.

Вопросы, выносимые на зачет, должны служить постоянными ориентирами при организации самостоятельной работы студента. Таким образом, усвоение учебного предмета в процессе самостоятельного изучения учебной и научной литературы является и подготовкой к зачету, а сам зачет становится формой проверки качества всего процесса учебной деятельности студента.

Студент, показавший высокий уровень владения знаниями, умениями и навыками по предложенному вопросу, считается успешно освоившим учебный курс. В случае большого количества затруднений при раскрытии предложенного на зачете вопроса студенту предлагается повторная сдача в установленном порядке.

Для успешного овладения курсом необходимо выполнять следующие требования:

- 1) посещать все занятия, т.к. весь тематический материал взаимосвязан между собой и теоретического овладения пропущенного недостаточно для качественного усвоения;
- 2) все рассматриваемые на практических занятиях темы обязательно конспектировать в отдельную тетрадь и сохранять её до окончания обучения в вузе;
- 3) обязательно выполнять все домашние задания;
- 4) проявлять активность на занятиях и при подготовке, т.к. конечный результат овладения содержанием дисциплины необходим, в первую очередь, самому студенту;

- 5) в случаях пропуска занятий, по каким-либо причинам, обязательно «отрабатывать» пропущенное занятие преподавателю во время индивидуальных консультаций.

## 10. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля)

### 10.1. Общесистемные требования

*Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «КЧГУ»*

<http://kchgu.ru> - адрес официального сайта университета

<https://do.kchgu.ru> - электронная информационно-образовательная среда КЧГУ

*Электронно-библиотечные системы (электронные библиотеки)*

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2023 / 2024 учебный год	Договор № 915 ЭБС ООО «Знаниум» от 12.05.2023г.	Действует до 15.05.2024 г.
	Электронно-библиотечная система «Лань». Договор № СЭБ НВ-294 от 1 декабря 2020 года.	Бессрочный
2023 / 2024 учебный год	Электронная библиотека КЧГУ (Э.Б.). Положение об ЭБ утверждено Ученым советом от 30.09.2015г. Протокол № 1). Электронный адрес: <a href="https://kchgu.ru/biblioteka-kchgu/">https://kchgu.ru/biblioteka-kchgu/</a>	Бессрочный
2023 / 2024 учебный год	Электронно-библиотечные системы: Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU» - <a href="https://www.elibrary.ru">https://www.elibrary.ru</a> . Лицензионное соглашение №15646 от 01.08.2014г. Бесплатно. Национальная электронная библиотека (НЭБ) – <a href="https://rusneb.ru">https://rusneb.ru</a> . Договор №101/НЭБ/1391 от 22.03.2016г. Бесплатно. Электронный ресурс «Polred.com Обзор СМИ» – <a href="https://polpred.com">https://polpred.com</a> . Соглашение. Бесплатно.	Бессрочно

### 10.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

1) 369200, Карачаево-Черкесская республика, г. Карачаевск, ул. Ленина, 29. Учебный корпус № 2, ауд. 8.

Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, в том числе во время учебных и производственных практик, текущего контроля, промежуточных аттестаций и государственной итоговой аттестации. *Специализированная мебель:* столы ученические, стулья, стол и стул для преподавателя, доска маркерная, интерактивная доска, математические таблицы, портреты ученых-математиков с описанием их биографии, выставка школьных учебников.

*Технические средства обучения:* персональный компьютер с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета, проектор.

2) 369200, Карачаево-Черкесская республика, г. Карачаевск, ул. Ленина, 29. Учебный корпус № 2, ауд. 10.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций.

*Специализированная мебель:* столы ученические, стулья, стол преподавателя, доска меловая.

*Технические средства обучения:* ноутбук с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета, переносной проектор.

### **10.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения.**

- ABBY FineReader (лицензия №FCRP-1100-1002-3937), бессрочная.
- Calculate Linux (внесён в ЕРПП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная.
- Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная.
- Антивирус Касперского. Действует до 03.03.2025г. (Договор № 56/2023 от 25 января 2023г.)
- Microsoft Office (лицензия №60127446), бессрочная.
- Microsoft Windows (лицензия №60290784), бессрочная.

### **10.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.**

#### **Современные профессиональные базы данных**

1. Федеральный портал «Российское образование»- <https://edu.ru/documents/>
2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – <http://school-collection.edu.ru/>
3. Базы данных Scopus издательства Elsevir  
<http://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic>.

#### **Информационные справочные системы**

1. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования - <http://fgosvo.ru>.
2. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) –<http://edu.ru>.
3. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – <http://school-collection.edu.ru>.
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (ИС «Единое окно») – <http://window/edu.ru>.
5. Информационная система «Информио».

## **11. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

В группах, в состав которых входят студенты с ОВЗ, в процессе проведения учебных занятий создается гибкая, вариативная организационно-методическая система обучения, адекватная образовательным потребностям данной категории обучающихся, которая позволяет не только обеспечить преемственность систем общего (инклюзивного) и высшего образования, но и будет способствовать формированию у них компетенций, предусмотренных ФГОС ВО, ускорит темпы профессионального становления, а также будет способствовать их социальной адаптации.

В процессе преподавания учебной дисциплины создается на каждом занятии толерантная социокультурная среда, необходимая для формирования у всех обучающихся гражданской, правовой и профессиональной позиции соучастия, готовности к полноценному общению, сотрудничеству, способности толерантно воспринимать социальные, личностные и культурные различия, в том числе и характерные для обучающихся с ОВЗ.

Посредством совместной, индивидуальной и групповой работы формируется у всех обучающихся активная жизненная позиция и развитие способности жить в мире разных людей и идей, а также обеспечивается соблюдение обучающимися их прав и свобод и признание права другого человека, в том числе и обучающихся с ОВЗ на такие же права.

В группах, в состав которых входят обучающиеся с ОВЗ, в процессе учебных занятий используются технологии, направленные на диагностику уровня и темпов профессионального становления обучающихся с ОВЗ, а также технологии мониторинга степени успешности формирования у них компетенций, предусмотренных ФГОС ВО при изучении данной учебной дисциплины, используя с этой целью специальные оценочные материалы и формы проведения промежуточной и итоговой аттестации, специальные технические средства, предоставляя обучающимся с ОВЗ дополнительное время для подготовки ответов, привлекая тьютеров).

Материально-техническая база для реализации программы:

**1. Мультимедийные средства:**

- интерактивные доски «Smart Board», «Toshiba»;
- экраны проекционные на штативе 280\*120;
- мультимедиа-проекторы Epson, Benq, Mitsubishi, Aser;

**2. Презентационное оборудование:**

- радиосистемы AKG, Shure, Quik;
- видеокомплекты Microsoft, Logitech;
- микрофоны беспроводные;
- класс компьютерный мультимедийный на 21 мест;
- ноутбуки Aser, Toshiba, Asus, HP;

Наличие компьютерной техники и специального программного обеспечения: имеются рабочие места, оборудованные рельефно-точечными клавиатурами (шрифт Брайля), программное обеспечение NVDA с функцией синтезатора речи, видеоувеличителем, клавиатурой для лиц с ДЦП, роллером Распределение специализированного оборудования.

## 12. Лист регистрации изменений

Изменение	Дата и номер протокола ученого совета факультета/института, на котором были рассмотрены вопросы о необходимости внесения изменений в ОП ВО	Дата и номер протокола ученого совета Университета, на котором были утверждены изменения в ОП ВО	Дата введения изменений
Обновлены договоры на предоставление доступа к электронно-библиотечным системам: Электронно-библиотечная система ООО «Знаниум». Договор № 5184 ЭБС от 25.03.2021г. (срок действия с 30.03.2021 по 30.03.2022г.), Электронно-библиотечная система «Лань». Договор №СЭБ НВ-294 от 01.12.2020г. Бессрочный.			
Переутверждена ОП ВО. Обновлены РПД, РПП, программы ГИА, календарный график учебного процесса. Обновлены договоры: 1. Антивирус Касперского. Действует до 03.03.2025г. (Договор № 56/2023 от 25 января 2023г.). 2. Договор № 915 ЭБС ООО «Знаниум» от 12.05.2023г. Действует до 15.05.2024г.)		29.06.2023 г., протокол № 8	

Решение кафедры: рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры: алгебры и геометрии на 2023-2024 уч. год. Протокол № 10 от 30.06.2023 г.

Зав. каф. Гербеков Х.А.



30.06.2023 г.