

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого"
(ФГБОУ ВО "ТГПУ им. Л.Н. Толстого")

ПРЕДМЕТНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ МОДУЛЬ
Математическая логика

рабочая программа дисциплины (модуля)

ОПОП	01.03.01 Математика
	Направленность (профиль) Математика
Квалификация	Бакалавр
Год начала подготовки	2023
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	3 з.е.

Виды контроля по семестрам:
зачет 1

Семестр (Курс. Номер семестра на курсе)	1(1.1)		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	18	18	18	18
Практические	26	26	26	26
Лабораторные	8	8	8	8
Итого ауд.	52	52	52	52
КСР	2	2	2	2
Контактная работа	54	54	54	54
Сам. работа	54	54	54	54
Итого трудоемкость в часах	108	108	108	108

Программу составил (и):

к.ф.-м.н., доцент, Ваньков Борис Петрович

Рабочая программа дисциплины

Математическая логика

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 01.03.01 Математика (приказ Минобрнауки России от 10.01.2018 г. № 8)

составлена на основании учебного плана:

01.03.01 Математика

направленность (профиль) Математика

утвержденного Учёным советом вуза от 27.10.2022 протокол № 13.

РПД утверждена Учёным советом университета
от 27.10.2022 протокол № 13.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Формирование у студентов способности к пониманию логических основ сущности доказательств и их строения, изучения аксиоматических математических теорий из разных областей математики.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.08
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
1.	Способность понимания доказательств математических утверждений из курсов алгебры, геометрии и математического анализа средней школы.
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
1.	Практикум на ЭВМ
2.	Дискретная математика
3.	Алгоритмизация и программирование
4.	Теория и методика обучения математике
5.	Численные методы
6.	Теория чисел
7.	Теория алгоритмов
8.	Введение в искусственный интеллект
9.	Комбинаторный анализ и алгоритмы
10.	Компьютерная алгебра
11.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. СООТНЕСЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

3.1 Компетенции обучающегося и индикаторы их достижения:

ОПК-1: Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности

ОПК-1.1	Обладает базовыми знаниями в области математических и естественных наук
	Знает: компоненты (аксиомы и правила вывода) и характеристики (свойства) исчисления высказываний и важнейших теорий первого порядка.
ОПК-1.2	Умеет использовать базовые знания в области математических и естественных наук в профессиональной деятельности
	Умеет: распознавать тождественно истинные формулы языка логики высказываний (предикатов).
ОПК-1.3	Умеет проводить консультации по базовыми знаниями в области математических и естественных наук
	Умеет: использовать основные формулы логики высказываний, анализировать полученные решения
ОПК-1.4	Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний в области математических и естественных наук
	Имеет навыки: реализации алгоритмов равносильных преобразований формул
ОПК-3: Способен использовать в педагогической деятельности научные знания в сфере математики и информатики	
ОПК-3.1	Имеет базовые знания в области математики и информатики
	знает о выразимости произвольной булевой функции посредством формулы логики высказываний.
ОПК-3.2	Умеет применять базовые знания в области математики и информатики в педагогической деятельности
	Умеет: определять выполнимость и логическую общезначимость формул.
ОПК-3.3	Имеет навыки применения знания в области математики и информатики в педагогической деятельности
	Имеет навыки: распознавания тождественно истинных формул.

ПК-1: Способен понимать и применять в исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат, фундаментальные концепции и системные методологии, международные и профессиональные стандарты в области информационных технологий, способность использовать современные инструментальные и вычислительные средства

ПК-1.1	Знать базовый современный математический аппарат, базовые фундаментальные концепции и системные методологии, международные и профессиональные стандарты в области информационных технологий, стандартный функционал современных инструментальных и вычислительных средств
	Знает: законы и методы математической логики для изучения математических доказательств и теорий
ПК-1.2	Уметь использовать при решении конкретных научно-исследовательских и прикладных задач математический аппарат и информационные технологии
	Умеет: Переводить основные теоремы курса математики на язык исчисления высказываний.
ПК-1.3	Владеть навыками применения математического аппарата и информационных технологий при решении научно-исследовательских и практических задач, в том числе с применением современных инструментальных и вычислительных средств
	Владеет навыками: проекции теории на доказательство основных теорем курсов математики, физики и астрономии.
3.2 Результаты обучения по дисциплине:	
В результате освоения дисциплины обучающийся должен:	
	Знать:
З.1	• законы и методы математической логики для изучения математических доказательств и теорий;
З.2	• компоненты (аксиомы и правила вывода) и характеристики (свойства) исчисления высказываний и важнейших теорий первого порядка;
З.3	• о выразимости произвольной булевой функции посредством формулы логики высказываний.
	Уметь:
У.1	• использовать основные формулы логики высказываний, анализировать полученные решения;
У.2	• распознавать тождественно истинные формулы языка логики высказываний (предикатов);
У.3	• определять выполнимость и логическую общезначимость формул;
У.4	• переводить основные теоремы курса математики на язык исчисления высказываний.
	Владеть (Иметь навыки)
В.1	• реализации алгоритмов равносильных преобразований формул;
В.2	• распознавания тождественно истинных формул;
В.3	• проекции теории на доказательство основных теорем курсов математики, физики и астрономии.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	Содержание
	Алгебра высказываний				
1.1	Алгебра высказываний /Лек/	1	2	Л1.1Л2.1 Л2.2	Высказывания и логические связки. Формулы логики высказываний и высказывательные (пропозициональные) формы. Истинностная функция, определённая данной формулой логики высказываний и данным набором пропозициональных переменных. Тождественно истинные формулы логики высказываний (тавтологии). Замкнутость множества тавтологий относительно операции подстановки и правила “modus ponens”.
1.2	Алгебра высказываний /Лек/	1	2	Л1.1Л2.1 Л2.2	Равносильность формул логики высказываний. Связь с тавтологиями. Выражение одних логических связок через другие. Выразимость произвольной булевой функции посредством формулы логики высказываний. Полные системы функций алгебры логики. Понятие подформулы данной формулы. Главное вхождение логической связки в данную формулу. Алгоритм распознавания формул среди всех слов в данном алфавите. Соглашение об экономном употреблении скобок. Дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы данной формулы. Теорема о приведении формулы логики высказываний к совершенной дизъюнктивной (конъюнктивной) нормальной форме.
1.3	Алгебра высказываний /Пр/	1	4	Л1.1Л2.1 Л2.2	Высказывания и логические связки. Формулы логики высказываний и высказывательные (пропозициональные) формы. Истинностная функция, определённая данной формулой логики высказываний и данным набором пропозициональных переменных.
1.4	Алгебра высказываний /Лр/	1	2	Л1.1Л2.1 Л2.2	Высказывания и логические связки. Формулы логики высказываний и высказывательные (пропозициональные) формы. Истинностная функция, определённая данной формулой логики высказываний и данным набором
1.5	Тавтологии /Пр/	1	4	Л1.1Л2.1 Л2.2	Тождественно истинные формулы логики высказываний (тавтологии). Замкнутость множества тавтологий относительно операции подстановки и правила “modus ponens”. Равносильность формул логики высказываний. Связь с тавтологиями. Выражение одних логических связок через другие. Выразимость произвольной булевой функции посредством формулы логики высказываний. Полные системы функций алгебры логики. Понятие подформулы данной формулы. Главное вхождение логической связки в данную формулу. Алгоритм распознавания формул среди всех слов в данном алфавите. Соглашение об экономном употреблении скобок.
1.6	Полные системы связок /Пр/	1	4	Л1.1Л2.1 Л2.2	Дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы данной формулы. Теорема о приведении формулы логики высказываний к совершенной дизъюнктивной (конъюнктивной) нормальной форме.
1.7	Алгебра высказываний /Ср/	1	4	Л1.1Л2.1 Л2.2	Высказывания и логические связки. Формулы логики высказываний и высказывательные (пропозициональные) формы. Истинностная функция, определённая данной формулой логики высказываний и данным набором пропозициональных переменных. Тождественно истинные формулы логики высказываний (тавтологии). Замкнутость множества тавтологий относительно операции подстановки и правила “modus ponens”.

1.8	Равносильность формул /Ср/	1	4	Л1.1Л2.1 Л2.2	Равносильность формул логики высказываний. Связь с тавтологиями. Выражение одних логических связей через другие.
1.9	Формулы алгебры высказываний /Ср/	1	2	Л1.1Л2.1 Л2.2	Понятие подформулы данной формулы. Главное вхождение логической связки в данную формулу. Алгоритм распознавания формул среди всех слов в данном алфавите. Соглашение об экономном употреблении скобок.
1.10	Полные системы связей /Ср/	1	2	Л1.1Л2.1 Л2.2	Выразимость произвольной булевой функции посредством формулы логики высказываний. Полные системы функций алгебры логики. Дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы данной формулы. Теорема о приведении формулы логики высказываний к совершенной дизъюнктивной (конъюнктивной) нормальной форме.
	Исчисление высказываний				
2.1	Исчисление высказываний /Лек/	1	2	Л1.1Л2.1 Л2.2	Формальные аксиоматические теории. Аксиомы и правила вывода. Понятие вывода в формальной теории. Простейшие свойства понятия выводимости из данного множества гипотез. Аксиоматизируемые теории. Аксиомы и правила вывода исчисления высказываний. Теорема дедукции.
2.2	Исчисление высказываний /Лек/	1	2	Л1.1Л2.1 Л2.2	Производные правила. Правила силлогизма, перестановки посылок и контрапозиции. Тождественная истинность всех выводимых в ИВ формул. Непротиворечивость исчисления высказываний. Выводимость в ИВ любой тождественно истинной формулы. Полнота исчисления высказываний. Независимость системы аксиом ИВ.
2.3	Выводимость формул /Пр/	1	2	Л1.1Л2.1 Л2.2	Формальные аксиоматические теории. Аксиомы и правила вывода. Понятие вывода в формальной теории. Простейшие свойства понятия выводимости из данного множества гипотез. Аксиомы и правила вывода исчисления высказываний. Теорема дедукции. Производные правила. Правила силлогизма, перестановки посылок и контрапозиции. Тождественная истинность всех выводимых в ИВ формул. Непротиворечивость исчисления высказываний. Выводимость в ИВ любой тождественно истинной формулы. Полнота исчисления высказываний. Независимость системы аксиом ИВ.
2.4	Исчисление высказываний /Лр/	1	2	Л1.1Л2.1 Л2.2	Выводимость в ИВ любой тождественно истинной формулы. Полнота исчисления высказываний. Независимость системы аксиом ИВ.
2.5	Формальные теории /Ср/	1	2	Л1.1Л2.1 Л2.2	Формальные аксиоматические теории. Аксиомы и правила вывода. Понятие вывода в формальной теории. Простейшие свойства понятия выводимости из данного множества гипотез. Аксиоматизируемые и рекурсивно аксиоматизируемые теории.
2.6	Теорема дедукции /Ср/	1	2	Л1.1Л2.1 Л2.2	Аксиомы и правила вывода исчисления высказываний. Теорема дедукции. Производные правила. Правила силлогизма, перестановки посылок и контрапозиции. Правило снятия двойного отрицания
2.7	Непротиворечивость исчисления высказываний /Ср/	1	4	Л1.1Л2.1 Л2.2	Тождественная истинность всех выводимых в ИВ формул. Непротиворечивость исчисления высказываний
2.8	Полнота исчисления высказываний /КСРС/	1	2	Л1.1Л2.1 Л2.2	Выводимость в ИВ любой тождественно истинной формулы. Полнота исчисления высказываний.
2.9	Независимость системы аксиом исчисления высказываний /Ср/	1	2	Л1.1Л2.1 Л2.2	Независимость системы аксиом ИВ.
	Исчисление				

3.1	Интерпретация формул логики предикатов /Лек/	1	2	Л1.1Л2.1 Л2.2	Понятие формулы логики предикатов. Область действия данного вхождения квантора. Свободные и связанные вхождения предметных переменных. Замкнутая формула. Интерпретация формул логики предикатов. Выполнимость и логическая общезначимость формулы. Примеры логически общезначимых формул.
3.2	Интерпретация формул логики предикатов /Лек/	1	2	Л1.1Л2.1 Л2.2	Понятие модели для данного множества формул. Зависимость выполнимости от мощности области изменения переменных. Равносильность формул логики предикатов. Выразимость одних логических связей через другие. Алгоритм приведения формул к равносильной предварённой нормальной форме.
3.3	Свободные и связанные вхождения предметных переменных /Пр/	1	2	Л1.1Л2.1 Л2.2	Понятие формулы логики предикатов. Область действия данного вхождения квантора. Свободные и связанные вхождения предметных переменных. Замкнутая формула.
3.4	Интерпретация формул логики предикатов /Пр/	1	4	Л1.1Л2.1 Л2.2	Интерпретация формул логики предикатов. Выполнимость и логическая общезначимость формулы. Примеры логически общезначимых формул. Понятие модели для данного множества формул. Зависимость выполнимости от мощности области изменения переменных.
3.5	Свободные и связанные вхождения предметных переменных /Лр/	1	2	Л1.1Л2.1 Л2.2	Понятие формулы логики предикатов. Область действия данного вхождения квантора. Свободные и связанные вхождения предметных переменных. Замкнутая формула.
3.6	Свободные и связанные вхождения предметных переменных /Ср/	1	4	Л1.1Л2.1 Л2.2	Понятие формулы логики предикатов. Область действия данного вхождения квантора. Свободные и связанные вхождения предметных переменных. Замкнутая формула.
3.7	Интерпретация формул логики предикатов /Ср/	1	2	Л1.1Л2.1 Л2.2	Интерпретация формул логики предикатов. Выполнимость и логическая общезначимость формулы. Примеры логически общезначимых формул
3.8	Модели теорий /Ср/	1	4	Л1.1Л2.1 Л2.2	Понятие модели для данного множества формул. Зависимость выполнимости от мощности области изменения переменных
3.9	Выразимость одних логических связей через другие /Ср/	1	6	Л1.1Л2.1 Л2.2	Равносильность формул логики предикатов. Выразимость одних логических связей через другие. Алгоритм приведения формул к равносильной предварённой нормальной форме
	Теории 1 порядка				
4.1	Теории 1-го порядка /Лек/	1	2	Л1.1Л2.1 Л2.2	Теории 1-го порядка. Аксиомы и правила вывода. Необходимость ограничений в схемах аксиом. Примеры теорий 1-го порядка.
4.2	Исчисление предикатов /Лек/	1	2	Л1.1Л2.1 Л2.2	Исчисление предикатов. Выводимость в ИП частных случаев всех тавтологий. Непротиворечивость ИП и теорий первого порядка, имеющих модель. Зависимость формулы в данном выводе ИП от данной гипотезы А. Теорема дедукции для ИП и её следствия.
4.3	Исчисление предикатов /Лек/	1	2	Л1.1Л2.1 Л2.2	Непротиворечивое полное расширение непротиворечивой теории 1-го порядка. Существование счётной модели для непротиворечивой теории 1-го порядка. Теорема Гёделя о полноте ИП.
4.4	Теории 1-го порядка /Пр/	1	2	Л1.1Л2.1 Л2.2	Теории 1-го порядка. Аксиомы и правила вывода. Необходимость ограничений в схемах аксиом. Примеры теорий 1-го порядка.
4.5	Исчисление предикатов /Пр/	1	4	Л1.1Л2.1 Л2.2	Исчисление предикатов. Выводимость в ИП частных случаев всех тавтологий. Непротиворечивость ИП и теорий первого порядка, имеющих модель. Зависимость формулы в данном выводе ИП от данной гипотезы А. Теорема дедукции для ИП и её следствия.

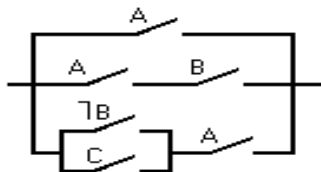
4.6	Исчисление предикатов /Лр/	1	2	Л1.1Л2.1 Л2.2	Исчисление предикатов. Выводимость в ИП частных случаев всех тавтологий. Непротиворечивость ИП и теорий первого порядка, имеющих модель. Зависимость формулы в данном выводе ИП от данной гипотезы А.
4.7	Теории 1-го порядка /Ср/	1	2	Л1.1Л2.1 Л2.2	Теории 1-го порядка. Аксиомы и правила вывода. Необходимость ограничений в схемах аксиом. Примеры теорий 1-го порядка.
4.8	Исчисление предикатов /Ср/	1	2	Л1.1Л2.1 Л2.2	Исчисление предикатов. Выводимость в ИП частных случаев всех тавтологий. Непротиворечивость ИП и теорий первого порядка, имеющих модель.
4.9	Теорема дедукции для исчисления предикатов /Ср/	1	2	Л1.1Л2.1 Л2.2	Зависимость формулы в данном выводе ИП от данной гипотезы А. Теорема дедукции для ИП и её следствия
4.10	Лемма Линденбаума /Ср/	1	2	Л1.1Л2.1 Л2.2	Непротиворечивое полное расширение непротиворечивой теории 1-го порядка.
4.11	Лемма Гёделя о счётной модели /Ср/	1	6	Л1.1Л2.1 Л2.2	Существование счётной модели для непротиворечивой теории 1-го порядка.
4.12	Теорема Гёделя о полноте исчисления предикатов /Ср/	1	2	Л1.1Л2.1 Л2.2	Теорема Гёделя о полноте ИП.
5.1	КСРС	1	2	Л1.1Л2.1 Л2.2	КСРС

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

5.1. Типовые задания для проведения текущего контроля

1. Контрольная работа

1. Определите количество значений **И** для формы $(A \rightarrow B) \vee (A \rightarrow B \& A)$.
2. Докажите тавтологию $(A \rightarrow (B \rightarrow C)) \rightarrow ((A \rightarrow B) \rightarrow (A \rightarrow C))$.
3. Упростите схему



4. Найдите СДНФ, равносильную форме $\neg(A \& B \rightarrow \neg A) \& \neg(A \& B \rightarrow \neg B)$.
5. Сколько пар скобок можно сократить, не нарушая формулы

$$(\forall x_1 (\forall x_2 (\exists x_3 (A_1^1(x_1) \rightarrow (A_1^1(x_2) \& A_1^1(x_3))))))$$

6. Сколько имеется свободных вхождений переменных в формуле

$$\forall x_1 A_1^1(x_1) \rightarrow A_1^3(x_2, x_3, x_4) \& A_1^2(x_1, x_5)$$

7. Для каких переменных терм $f_1^2(x_1, x_2)$ свободен в формуле

$$\forall x_1 A_1^1(x_1) \rightarrow A_1^3(x_2, x_3, x_4) \& A_1^2(x_1, x_5)$$

5.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации

Вопросы к зачету по дисциплине «Математическая логика»

1. Высказывания и логические связи. Формулы логики высказываний и высказывательные (пропозициональные) формы. Истинностная функция, определённая данной формулой логики высказываний и данным набором пропозициональных переменных. Тавтологически истинные формулы логики высказываний (тавтологии). Замкнутость множества тавтологий относительно операции подстановки и правила "modus ponens".
2. Равносильность формул логики высказываний. Связь с тавтологиями. Выражение одних логических связей через другие. Выразимость произвольной булевой функции посредством формулы логики высказываний. Полные системы функций алгебры логики.
3. Понятие подформулы данной формулы. Главное вхождение логической связи в данную формулу. Алгоритм распознавания формул среди всех слов в данном алфавите. Соглашение об экономном употреблении скобок.
4. Дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы данной формулы. Теорема о приведении формулы логики высказываний к совершенной дизъюнктивной (конъюнктивной) нормальной форме.
5. Формальные аксиоматические теории. Аксиомы и правила вывода. Понятие вывода в формальной теории. Простейшие свойства понятия выводимости из данного множества гипотез. Аксиоматизируемые теории.
6. Аксиомы и правила вывода исчисления высказываний. Теорема дедукции. Производные правила. Правила силлогизма, перестановки посылок и контрапозиции.
7. Тавтологическая истинность всех выводимых в ИВ формул. Непротиворечивость исчисления высказываний.
8. Выводимость в ИВ любой тавтологически истинной формулы. Полнота исчисления высказываний.
9. Непротиворечивость исчисления высказываний.
10. Независимость системы аксиом ИВ.
11. Понятие формулы логики предикатов. Область действия данного вхождения квантора. Свободные и связанные вхождения предметных переменных. Замкнутая формула.
12. Интерпретация формул логики предикатов. Выполнимость и логическая общезначимость формулы. Примеры логически общезначимых формул. Понятие модели для данного множества формул.
13. Равносильность формул логики предикатов. Выразимость одних логических связей через другие. Алгоритм приведения формул к равносильной предварённой нормальной форме.
14. Теории 1-го порядка. Аксиомы и правила вывода. Необходимость ограничений в схемах аксиом. Примеры теорий 1-го порядка.
15. Исчисление предикатов. Выводимость в ИП частных случаев всех тавтологий. Непротиворечивость ИП и теорий первого порядка, имеющих модель.
16. Зависимость формулы в данном выводе ИП от данной гипотезы А. Теорема дедукции для ИП и её следствия.
17. Подобные формулы.
18. Гёделева нумерация формул
19. Непротиворечивое полное расширение непротиворечивой теории 1-го порядка.
20. Существование счётной модели для непротиворечивой теории 1-го порядка.
21. Теорема Гёделя о полноте исчисления предикатов.

5.3. Перечень видов оценочных средств

1. Типовой вариант контрольной работы приведен в приложениях.
2. Показатели оценивания планируемых результатов обучения в приложениях
3. Вопросы к зачету

5.4. Процедура применения оценочных материалов

Проведение зачета осуществляется по билетам.

Студент имеет 2 теоретических вопроса из приведенного перечня и задачу.

Контрольная работа содержит типовые задания по курсу.

Контрольная работа является обязательным элементом в процессе текущей аттестации.

Промежуточная аттестация может проводиться с применением электронного обучения и (или) дистанционных образовательных технологий в соответствии с «Порядком проведения промежуточной аттестации с применением электронного обучения и /или дистанционных образовательных технологий».

Проведение зачета с применением дистанционных образовательных технологий может проходить по следующим процедурам:

в форме устного собеседования преподавателя со студентом по предложенным вопросам без предварительной подготовки к конкретному вопросу в период проведения зачета,

в виде решения обучающимся уникального кейс-задания,

в виде защиты индивидуального учебного проекта;

в виде решения обучающимися тестовых заданий (с ограничением по времени выполнения);

в виде электронного портфолио обучающегося.

Балльно-рейтинговая система оценки успеваемости студентов

Максимальное количество (100 баллов) распределяется по следующей схеме:

- максимальное число баллов, набранных студентом в течение семестра, составляет – 70;
- максимальное число баллов за промежуточную аттестацию (зачете) – 30.

В течение семестра баллы распределяются следующим образом:

1. Бонусы за работу на занятиях (до 8 баллов)

2. Выполнение и отчет по лабораторным работам (до 8 баллов за каждую)

Корреляция между стобальной системой оценивания БРС и оценкой на зачете

0-40 баллов – не зачтено;

41-100 баллов – зачтено.

Зачет может быть выставлен по результатам текущего контроля, если студент в течение семестра набрал больше 60 баллов.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год (кол-во экземпляров для печатных изданий)	Ссылка на электронное издание
Л1.1	Судоплатов С. В., Овчинникова Е. В.	Математическая логика и теория алгоритмов: учебник	3-е изд. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2012. – 254 с. –	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135676

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год (кол-во экземпляров для печатных изданий)	Ссылка на электронное издание
Л2.1	Балюкевич Э. Л., Ковалева Л. Ф.	Математическая логика и теория алгоритмов: учебно-практическое	Москва : Евразийский открытый институт, 2009. – 189 с.	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93166
Л2.2	Макоха А. Н., Шапошников А. В., Бережной В. В.	Математическая логика и теория алгоритмов: учебное пособие	Ставрополь: СКФУ, 2017	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=46701 5

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Поисковые системы
Э2	РОССИЙСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ. ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ПОРТАЛ
Э3	Интуит. Национальный открытый университет [Электронный ресурс]
Э4	Math.ru [Электронный ресурс]: портал математического образования / Отделение математических наук Российской Академии Наук ; Московский центр непрерывного математического образования. - М : [б. и.], 2011. - Загл. с титул. экрана

6.3. Информационные технологии

6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения	
1.	Операционная система Microsoft Windows 10 Professional Russian. Контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 г.
2.	Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian. Лицензия №46138962 от 16.11.2009
3.	Браузеры Google Chrome, Mozilla, Opera. Свободно распространяемое ПО
4.	Программа просмотра файлов формата RPD Adobe Acrobat Reader DC. Свободно распространяемое ПО
6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных	
1.	Полнотекстовый архив ведущих западных научных журналов на российской платформе Национального электронно-информационного консорциума (НЭИКОН)(http://neicon.ru)
2.	Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» (http://www.ict.edu.ru)
3.	Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (http://fgosvo.ru)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
Ауд.	Назначение	Оборудование и технические средства обучения	Вид
4-316	Учебная аудитория	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения: персональные компьютеры Asus Intel(R), переносной проектор Acer, комплект учебной мебели	Лек, Пр, зачет, КСР
4-305	Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой, подключенной к сети Интернет, обеспечен доступ к электронно-образовательной среде Университета: комплект учебной мебели, персональные компьютеры (ноутбуки) с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду Университета, доска, компьютер стационарный (моноблок)	Ср

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Осваивая курс студенту необходимо научиться работать на лекциях, проявлять творчество и деятельную активность на практических занятиях и организовывать самостоятельную внеаудиторную деятельность.

В начале лекции необходимо уяснить цель, которую лектор ставит перед собой и студентами. Важно внимательно слушать лектора, отмечать наиболее существенную информацию и кратко записывать ее в тетрадь. Сравнить то, что услышано на лекции с прочитанным и усвоенным ранее, укладывать новую информацию в собственную, уже имеющуюся, систему знаний. По ходу лекции важно подчеркивать новые термины, устанавливать их взаимосвязь с понятиями, научиться использовать новые понятия в процессе анализа положений науки.

Очень важно активно участвовать в дискуссиях, анализе творческих задач, моделировании и решении различных проблемных ситуаций, предлагаемых лектором.

Если на лекции студент не получил ответа на возникшие у него вопросы, необходимо в конце лекции задать их лектору. Дома необходимо прочитать записанную лекцию, подчеркнуть наиболее важные моменты, определить словарь новых терминов, определить сущность изученной проблемы, а также какие вопросы оказались сложными для его восприятия.

Зная тему практического занятия, необходимо готовиться к нему заблаговременно. Для этого необходимо изучить лекционный материал, соответствующий теме занятия и рекомендованный преподавателем материал из учебной литературы, подготовить необходимый материал, информацию, предложенные для самостоятельного выполнения на предыдущей лекции или практическом занятии.

С целью дальнейшей профессиональной формализации предметной области особняком стоит задача выделения характеризующих свойств объектов рассматриваемой области математики.

Важнейшей особенностью обучения в высшей школе является высокий уровень самостоятельности студентов в ходе образовательного процесса. Эффективность самостоятельной работы зависит от таких факторов как:

- уровень мотивации студентов к овладению конкретными знаниями и умениями;
- наличие навыка самостоятельной работы, сформированного на предыдущих этапах обучения;
- наличие четких ориентиров самостоятельной работы.

Приступая к самостоятельной работе, необходимо получить следующую информацию:

- цель изучения конкретного учебного материала;
- место изучаемого материала в системе знаний, необходимых для формирования специалиста;
- перечень знаний и умений, которыми должен овладеть студент;
- порядок изучения учебного материала;
- источники информации;
- наличие контрольных заданий;

- форма и способ фиксации результатов выполнения учебных заданий;
- сроки выполнения самостоятельной работы.

Следует выполнять рекомендуемые задания, анализировать вопросы.

Результатом самостоятельной работы должна быть систематизация и структурирование учебного материала по изучаемой теме, включение его в уже имеющуюся у студента систему знаний.

После изучения учебного материала необходимо проверить усвоение учебного материала с помощью предлагаемых контрольных вопросов и при необходимости повторить учебный материал.

В процессе подготовки к зачету необходимо систематизировать, запомнить учебный материал.

Основными способами приобретения знаний, как известно, являются: чтение учебника и дополнительной литературы, рассказ и объяснение преподавателя, анализ ситуаций, проблем организационного поведения, поиск ответа на контрольные вопросы.

Известно, что приобретение новых знаний идет в несколько этапов:

- знакомство;
- понимание, уяснение основных закономерностей строения и функционирования изучаемого объекта, выявление связей между его элементами и другими подобными объектами;
- фиксация новых знаний в системе.