

МИНОБРНАУКИ РОССИИ



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный гуманитарный университет»
(ФГБОУ ВО «РГГУ»)

ИНСТИТУТ ЛИНГВИСТИКИ

Кафедра математики, логики и интеллектуальных систем в гуманитарной сфере

Понятийный аппарат математики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

45.03.03 Фундаментальная и прикладная лингвистика

Фундаментальная и прикладная лингвистика

Уровень квалификации выпускника (бакалавр)

Форма обучения (*очная*)

РПД адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями
здоровья и инвалидов

Москва 2019

Понятийный аппарат математики

Рабочая программа дисциплины

Составители:

Доктор физико-математических наук *М. Р. Пентус*

Доктор физико-математических наук *Г. Б. Шабат*

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания МЛиИС

№ 1 от 28.08.2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Пояснительная записка

1.1 Цель и задачи дисциплины (*модуля*)

1.2. Формируемые компетенции, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине (*модулю*)

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

2. Структура дисциплины (*модуля*)

3. Содержание дисциплины (*модуля*)

4. Образовательные технологии

5. Оценка планируемых результатов обучения

5.1. Система оценивания

5.2. Критерии выставления оценок

5.3. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (*модулю*)

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Список источников и литературы

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (*модуля*)

8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

9. Методические материалы

9.1. Планы практических (семинарских, лабораторных) занятий

9.2. Методические рекомендации по подготовке письменных работ

9.3. Иные материалы

Приложения

Приложение 1. Аннотация дисциплины

Приложение 2. Лист изменений

1. Пояснительная записка

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины: дать бакалаврам общее представление о математике и её месте в современной науке, показать связь математики с естественными и гуманитарными областями знания. В частности, рассказать об основных проблемах – как решённых, так и открытых; дать общее представление о математическом моделировании и о формальных языках современной математики.

Задачи:

- изучение теории и практики решения задач по комбинаторике;
- приобретение навыков использования языка теории множеств;
- развитие навыков применения изученного математического аппарата к решению практических задач.

1.2. Формируемые компетенции, а также перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (знания, умения владения), сформулированные в компетентностном формате.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

Коды компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-2	владением основами математических дисциплин, необходимых для формализации лингвистических знаний и процедур анализа и синтеза лингвистических структур	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">.основные понятия теории множеств;.основные свойства соответствий и отношений. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">.решать комбинаторные задачи;.преобразовать выражения на языке теории множеств. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none">.навыками строгого доказательства утверждений;.навыками опровержения утверждений с помощью контрпримеров.

1.3. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Понятийный аппарат математики» является базовой частью Б1.О.08 блока Б1 дисциплин учебного плана по направлению подготовки 45.03.03 (фундаментальная и

прикладная лингвистика). Дисциплина реализуется на отделении интеллектуальных систем в гуманитарной сфере кафедрой математики, логики и интеллектуальных систем в гуманитарной сфере в первом семестре.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в ходе изучения школьной математики.

В результате освоения дисциплины формируются компетенции, необходимые для изучения следующих дисциплин и прохождения практик: математическая логика, вероятностные модели, математическая статистика.

2. Структура дисциплины для очной формы обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 56 ч., самостоятельная работа обучающихся 88 ч.

№ п/п	Раздел Дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			лекции	прак- тичес- кие заня- тия	семи- нары	само- стоятель- ная работа	
1	Комбинаторика	1	6		4	20	Оценка выполнения практических заданий
2	Множества	1	8		16	25	Оценка выполнения практических заданий
3	Отношения	1	6		16	25	Оценка выполнения практических заданий
	Промежуточная аттестация	1				18	Экзамен по билетам
	всего		20		36		

3. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Комбинаторика	Размещение без повторов, перестановка. Сочетание без повторов.
2.	Множества	Простейшие операции над множествами. Множество всех подмножеств данного множества. Кортеж над множеством. Прямое произведение множеств. Соответствие между элементами двух множеств.

		Операции над соответствиями, тождественное соответствие. Всюду определённое, функциональное, сюръективное, инъективное соответствие между элементами двух множеств. Биекция.
3.	Отношения	Бинарное отношение на множестве. Основные свойства отношений: рефлексивность, иррефлексивность, симметричность, антисимметричность, асимметричность, транзитивность, связность. Отношение эквивалентности. Разбиение множества на классы. Строгий частичный порядок. Наибольший, наименьший элемент. Максимальный, минимальный элемент. Линейный порядок. Нестрогий частичный порядок. Наибольший, наименьший элемент. Максимальный, минимальный элемент. Линейный порядок. Равномощность множеств. Бесконечное множество. Счётное множество. Свойства счётных множеств. Множества мощности континуума.

4. Образовательные технологии

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование раздела</i>	<i>Виды учебной работы</i>	<i>Информационные и образовательные технологии</i>
1	2	3	5
1	Комбинаторика	Лекция 1 Семинары 1-2 Лекция 2 Семинары 3-4 Лекция 3 Семинары 5-6 Самостоятельная работа	Вводная лекция-беседа. Практикум по решению задач. Теоретическая лекция. Практикум по решению задач. Теоретическая лекция. Практикум по решению задач. Работа с электронным конспектом, электронным задачником и интернет-ресурсами. Консультирование и приём домашних заданий посредством электронной почты
2	Множества	Лекция 4 Семинары 7-8 Лекция 5 Семинары 9-10 Лекция 6 Семинары 11-12 Лекция 7 Семинары 13-14	Теоретическая лекция. Практикум по решению задач. Теоретическая лекция. Практикум по решению задач. Теоретическая лекция. Практикум по решению задач. Теоретическая лекция. Практикум по решению задач. Работа с электронным конспектом, электронным задачником и интернет-ресурсами. Консультирование и приём домашних заданий посредством

		Самостоятельная работа	электронной почты
3	Отношения	Лекция 8 Семинары 15-16 Лекция 9 Семинары 17-18 Лекция 10 Семинары 19-20 Семинары 21-22 Самостоятельная работа	Теоретическая лекция. Практикум по решению задач. Теоретическая лекция. Практикум по решению задач. Теоретическая лекция. Практикум по решению задач. Практикум по решению задач. Работа с электронным конспектом, электронным задачником и интернет-ресурсами. Консультирование и приём домашних заданий посредством электронной почты

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

5.1. Система оценивания

<i>Форма контроля</i>	<i>Срок отчетности</i>	<i>Макс. количество баллов</i>	
		<i>За одну работу</i>	<i>Всего</i>
Текущий контроль: • контр. Работа (раздел 1) • контр. работа (разделы 2-3)	3-я неделя	25 баллов	25 баллов
	9-я неделя	25 баллов	25 баллов
Промежуточная аттестация (экзамен)	12-я неделя		50 баллов
Итого за семестр (дисциплину)			100 баллов

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, набравшему не менее 50 баллов в результате суммирования баллов, полученных при текущем контроле и промежуточной аттестации. Полученный совокупный результат (максимум 100 баллов) конвертируется в традиционную шкалу оценок и в шкалу оценок Европейской системы переноса и накопления кредитов (European Credit Transfer System; далее – ECTS) в соответствии с таблицей:

<i>100-балльная шкала</i>	<i>Традиционная шкала</i>		<i>Шкала ECTS</i>
95 – 100	отлично	зачтено	A
83 – 94			B
68 – 82	хорошо		C
56 – 67	удовлетворительно		D
50 – 55			E
20 – 49	неудовлетворительно	не зачтено	FX

0 – 19			F
--------	--	--	---

5.2. Критерии выставления оценки по дисциплине

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
100-83/ A,B	«отлично»/ «зачтено (отлично)»/ «зачтено»	<p>Выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, может продемонстрировать это на занятиях и в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения. Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «высокий».</p>
82-68/ C	«хорошо»/ «зачтено (хорошо)»/ «зачтено»	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его на занятиях и в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей. Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «хороший».</p>
67-50/ D,E	«удовлетвори-тельно»/ «зачтено (удовлетвори-тельно)»/ «зачтено»	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного</p>

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
		<p>уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами.</p> <p>Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «достаточный».</p>
49-0/ F,FX	«неудовлетворительно»/ не зачтено	<p>Выставляется обучающемуся, если он не знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p> <p>Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции на уровне «достаточный», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</p>

5.3. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)¹

Текущий контроль

При оценивании контрольной работы учитывается:

- полнота выполненной работы – задание выполнено не полностью и/или допущены две и более ошибки или три и более неточности (1-4 балла);
- обоснованность содержания и выводов работы – задание выполнено полностью, но обоснование содержания и выводов недостаточны, но рассуждения верны (5-8 баллов);
- работа выполнена полностью, в рассуждениях и обосновании нет пробелов или ошибок, возможна одна неточность (9-10 баллов).

Промежуточная аттестация (экзамен)

¹ Приводятся примеры оценочных средств в соответствии со структурой дисциплины и системой контроля: варианты тестов, тематика письменных работ, примеры экзаменационных билетов, типовые задачи, кейсы и т.п. Оценочными средствами должны быть обеспечены все формы текущего контроля и промежуточной аттестации. Они должны быть ориентированы не только на проверку сформированности знаний, но также умений и владений.

При проведении промежуточной аттестации студент должен ответить на 5 вопросов (два вопроса теоретического характера и три вопроса практического характера).

При оценивании ответа на вопрос теоретического характера учитывается:

- теоретическое содержание не освоено, знание материала носит фрагментарный характер, наличие грубых ошибок в ответе (1-2 балла);
- теоретическое содержание освоено частично, допущено не более двух-трех недочетов (3-6 баллов);
- теоретическое содержание освоено почти полностью, допущено не более одного-двух недочетов, но обучающийся смог бы их исправить самостоятельно (7-8 баллов);
- теоретическое содержание освоено полностью, ответ построен по собственному плану (9-10 баллов).

При оценивании ответа на вопрос практического характера учитывается:

- ответ содержит менее 20% правильного решения (1-2 балла);
- ответ содержит 21-89 % правильного решения (3-8 баллов);
- ответ содержит 90% и более правильного решения (9-10 баллов).

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Образцы заданий для самостоятельного выполнения

На шахматной доске расставлены три одинаковые ладьи, ни одна из которых не бьёт другую. Сколькими способами можно это сделать?

Найти количество слов длины от 2 до 4 в шестибуквенном алфавите.

Сколько существует слов длины 5 в алфавите $\{a,b\}$, не содержащих подслова bb ?

Сколько возможно распределений 7 одинаковых предметов по 3 различным урнам?

В кондитерском магазине имеется неограниченное количество пирожных 4 сортов. Сколькими способами можно составить подарочный набор из 3 пирожных? (Пирожные в наборе могут быть как одинаковыми, так и разными; их порядок в наборе несуществен.)

Имеется 6 неотличимых белых шаров и 5 неотличимых чёрных шаров. Сколькими способами можно выложить их в ряд так, чтобы никакие два чёрных шара не лежали рядом.

На клетчатой бумаге нарисован прямоугольник со сторонами 3 и 9. Сколько существует кратчайших путей из одного угла этого прямоугольника в диагонально противоположный? (Предполагается, что каждый путь проходит по линиям клетчатой бумаги.)

Найти количество пятиэлементных подмножеств восьмиэлементного множества.

Сколько существует палиндромов в алфавите $\{a,b\}$, содержащих 8 раз букву a и 4 раза букву b и не содержащих подслова bb ?

Сколько слов, не содержащих подслова aa , можно получить перестановкой букв в слове $aabbcc$?

Сколько существует неориентированных графов с 3 вершинами без петель и параллельных рёбер (с точностью до изоморфизма)?

Дан ориентированный граф, где из каждой вершины исходят ровно 3 дуги и в каждую вершину, кроме одной, входят ровно 4 дуги. Сколько вершин в этом графе может быть?

В некотором ориентированном графе с 5 вершинами существует ориентированный путь длины 6, начинающийся в вершине u и заканчивающийся в вершине v . Следует ли из этого, что в этом графе также существует ориентированный путь длины 6, начинающийся в вершине u и заканчивающийся в вершине v ?

В некотором ориентированном графе с 5 вершинами существует ориентированный путь длины 6, начинающийся в вершине u и заканчивающийся в вершине v . Следует ли из этого, что в этом графе также существует ориентированный путь длины 36, начинающийся в вершине u и заканчивающийся в вершине v ?

Сколько существует ориентированных деревьев с 5 вершинами (с точностью до изоморфизма)?

Сколько существует упорядоченных деревьев с 5 вершинами (с точностью до изоморфизма)?

Дано ориентированное дерево с 23 листьями, где у всех вершин, кроме листьев, ровно 3 дочери. Какой может быть высота этого дерева? (Высотой дерева называется максимальное число дуг в ориентированном пути от корня к листу.)

Существует ли такое соответствие R между множествами $\{1,2,3,4,5\}$ и N , что при любом соответствии S между множествами N и N выполняется равенство $RS = R$?

Существует ли такое соответствие R между множествами $\{1,2,3,4,5\}$ и $\{1,2,3,4,5\}$, что при любом соответствии S между множествами $\{1,2,3,4,5\}$ и N выполняется равенство $RS = S$?

Существует ли инъективное соответствие, чья инверсия не является тотальной?

Существуют ли два нефункциональных соответствия, чья композиция является функциональной?

Найти количество тотальных функций из n -элементного множества в m -элементное множество.

Сколько существует сюръекций из множества $\{1, 2, 3\}$ в множество $\{3, 4\}$?

Является ли транзитивным бинарное отношение $\{(1,1), (2,2), (3,1), (3,3), (3,4), (4,1), (4,2), (4,4)\}$ на множестве $\{1,2,3,4\}$?

Является ли связным бинарное отношение $\{(2,1), (2,3), (4,3)\}$ на $\{1,2,3,4\}$?

Существует ли симметричное, транзитивное отношение, не являющееся рефлексивным?

Рассмотрим бинарное отношение "иметь не менее трёх общих букв" на множестве всех русских слов. (Например, слово "столу" находится в этом отношении со словом "ласты".) Является ли это отношение отношением эквивалентности?

Сколько существует таких разбиений множества $\{1,2,3,4\}$ на классы, где ни один класс не является одноэлементным?

Сколько существует таких разбиений множества $\{1,2,3,4,5,6,7,8\}$ на классы, где каждый класс содержит ровно 4 элемента?

Существует ли строгий линейный порядок с двумя максимальными элементами?

Найти минимальное число максимальных элементов в пятиэлементном частично упорядоченном множестве.

Существует ли нестрогий частичный порядок с одним максимальным элементом, но без наибольшего элемента?

Следует ли из равномошности множеств A и B , что каждое подмножество множества A равномошно некоторому подмножеству множества B ?

Следует ли из равномошности множеств A и B , что множества $P(A)$ и $P(B)$ равномошны?

Следует ли из равномошности множеств $A \times B$ и $C \times D$, что множества A и C равномошны?

Существует ли инъективное соответствие из несчётного множества в счётное множество?

Словом над данным алфавитом называется конечная последовательность элементов этого алфавита. Существует ли биекция между множеством всех слов над алфавитом $\{a,b,c\}$ и множеством всех слов над алфавитом $\{a,b\}$?

Существует ли инъекция из континуального множества в счётное множество?

Список теоретических вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию
(экзамен)

Логические связки и их таблицы истинности. Тавтологии. Равносильность формул логики высказываний.

Кванторы. Свободные и связанные вхождения переменных. Основные равносильности, связанные с кванторами.

Неориентированные графы.

Ориентированные графы. Упорядоченные деревья.

Простейшие операции над множествами. Множество всех подмножеств данного множества.

Кортеж над множеством. Прямое произведение множеств, проекция множества.

Соответствие между элементами двух множеств. Операции над соответствиями, тождественное соответствие.

Всюду определённое, функциональное, сюръективное, инъективное соответствие между элементами двух множеств. Биекция.

Бинарное отношение на множестве. Основные свойства отношений: рефлексивность, иррефлексивность, симметричность, антисимметричность, асимметричность, транзитивность, связность.

Отношение эквивалентности. Разбиение множества на классы.

Строгий частичный порядок. Наибольший, наименьший элемент. Максимальный, минимальный элемент. Линейный порядок.

Нестрогий частичный порядок. Наибольший, наименьший элемент. Максимальный, минимальный элемент. Линейный порядок.

Основные принципы комбинаторики. Размещение без повторений, перестановка.

Основные принципы комбинаторики. Сочетание без повторений.

Равномощность множеств. Сравнение мощностей двух множеств. Бесконечное множество.

Счётное множество. Свойства счётных множеств.

Несчётность множества действительных чисел.

Множества мощности континуума.

Формальные языки. Порождающие грамматики.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Список источников и литературы

а) Основная литература

Виленкин Н. Я. Рассказы о множествах. М.: МЦНМО, 2019.

Купиллари А. Трудности доказательств. Как преодолеть страх перед математикой. М.: Техносфера, 2002.

Пентус А. Е., Пентус М. Р. Задачи по комбинаторике для лингвистов. М.: МЦНМО, 2019.

Успенский В. А. Треугольник Паскаля. М.: Ленанд, 2015.

Хаггарт Р. Дискретная математика для программистов. М.: Техносфера, 2019.

Шень А. Математическая индукция. М.: МЦНМО, 2019.

б) Дополнительная литература

Виленкин Н. Я. Популярная комбинаторика. М.: Наука, 1975.

Гладкий А. В. Математическая логика. М.: РГГУ, 1998.

Неклюдова В. Л. Математика. Часть 9. Дискретная математика : Сборник задач. Новосибирск: СГГА, 2010.

Непейвода Н. Н. Прикладная логика. Новосибирск: Изд-во Новосиб. ун-та, 2000.

Пентус М. Р. Язык математики. М.: Диалог-МГУ, 1999.

Столл Р. Р. Множества, логика, аксиоматические теории. М., 1968.

Шиханович Ю. А. Введение в математику. М.: Научный мир, 2005.

Keenan E. L., Moss L. S. Mathematical Structures in Language. Los Angeles: UCLA Academic Publishing, 2016.

Partee B. H., ter Meulen A., Wall R. E. Mathematical Methods in Linguistics. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1990.

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимый для освоения дисциплины

https://www.tutorialspoint.com/discrete_mathematics/index.htm

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения лекций и семинаров по курсу необходимы аудитории с доской.

Состав программного обеспечения (ПО), современных профессиональных баз данных (БД) и информационно-справочных систем (ИСС)

1. Перечень ПО

Таблица 1

№п/п	Наименование ПО	Производитель	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
1	Adobe Master Collection CS4	Adobe	лицензионное
2	Microsoft Office 2010	Microsoft	лицензионное
3	Windows 7 Pro	Microsoft	лицензионное
4	AutoCAD 2010 Student	Autodesk	свободно распространяемое
5	Archicad 18 Rus Student	Graphisoft	свободно распространяемое
6	SPSS Statistics 22	IBM	лицензионное
7	Kaspersky Endpoint Security	Kaspersky	лицензионное

2. Перечень БД и ИСС

Таблица 2

№п/п	Наименование
1	Международные реферативные наукометрические БД, доступные в рамках национальной подписки в 2016 г. Scopus
2	Профессиональные полнотекстовые БД, доступные в рамках национальной подписки в 2016 г. Журналы Oxford University Press SAGE Journals Журналы Taylor and Francis
3	Профессиональные полнотекстовые БД JSTOR Издания по общественным и гуманитарным наукам
4	Компьютерные справочные правовые системы Консультант Плюс, Гарант

8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- для слепых и слабовидящих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

- для глухих и слабослышащих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
 - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
 - экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
 - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:
 - в печатной форме увеличенным шрифтом;
 - в форме электронного документа;
 - в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа;
 - в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих:
 - устройством для сканирования и чтения с камерой SARA CE;
 - дисплеем Брайля PAC Mate 20;
 - принтером Брайля EmBraille ViewPlus;
- для глухих и слабослышащих:

- автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
- акустический усилитель и колонки;
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
 - компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

9. Методические материалы

9.1. Планы практических (семинарских) занятий. Методические указания по организации и проведению

Тема 1 (18 ч.) Комбинаторика

Цель занятия: ознакомиться с основными понятиями и определениями комбинаторики, научиться использовать эти понятия при решении задач.

Форма проведения – решение задач.

Сколько существует трёхзначных чисел, все цифры которых чётные?

Сколькими способами можно распределить 12 студентов между 4 языковыми группами (по разным языкам) так, чтобы в каждой группе оказались 3 студента?

На шахматной доске расставлены три одинаковые ладьи, ни одна из которых не бьёт другую. Сколькими способами можно это сделать?

Найти количество слов длины от 2 до 4 в шестибуквенном алфавите.

Сколько существует слов длины 5 в алфавите $\{a,b\}$, не содержащих под слова bb ?

Сколько возможно распределений 7 одинаковых предметов по 3 различным урнам?

В кондитерском магазине имеется неограниченное количество пирожных 4 сортов.

Сколькими способами можно составить подарочный набор из 3 пирожных? (Пирожные в наборе могут быть как одинаковыми, так и разными; их порядок в наборе несуществен.)

Имеется 6 неотличимых белых шаров и 5 неотличимых чёрных шаров. Сколькими способами можно выложить их в ряд так, чтобы никакие два чёрных шара не лежали рядом.

На клетчатой бумаге нарисован прямоугольник со сторонами 3 и 9. Сколько существует кратчайших путей из одного угла этого прямоугольника в диагонально противоположный? (Предполагается, что каждый путь проходит по линиям клетчатой бумаги.)

Найти количество пятиэлементных подмножеств восьмиэлементного множества.

Сколько существует палиндромов в алфавите $\{a,b\}$, содержащих 8 раз букву a и 4 раза букву b и не содержащих под слова bb ?

Сколько слов, не содержащих под слова aa , можно получить перестановкой букв в слове $aabbcc$?

Сколько существует неориентированных графов с 3 вершинами без петель и параллельных рёбер (с точностью до изоморфизма)?

Дан ориентированный граф, где из каждой вершины исходят ровно 3 дуги и в каждую вершину, кроме одной, входят ровно 4 дуги. Сколько вершин в этом графе может быть?

В некотором ориентированном графе с 5 вершинами существует ориентированный путь длины 6, начинающийся в вершине u и заканчивающийся в вершине v . Следует ли из этого, что в этом графе также существует ориентированный путь длины 6, начинающийся в вершине u и заканчивающийся в вершине v ?

В некотором ориентированном графе с 5 вершинами существует ориентированный путь длины 6, начинающийся в вершине u и заканчивающийся в вершине v . Следует ли из

этого, что в этом графе также существует ориентированный путь длины 36, начинающийся в вершине u и заканчивающийся в вершине v ?

Сколько существует ориентированных деревьев с 5 вершинами (с точностью до изоморфизма)?

Сколько существует упорядоченных деревьев с 5 вершинами (с точностью до изоморфизма)?

Дано ориентированное дерево с 23 листьями, где у всех вершин, кроме листьев, ровно 3 дочери. Какой может быть высота этого дерева? (Высотой дерева называется максимальное число дуг в ориентированном пути от корня к листу.)

Контрольные вопросы:

Основные принципы комбинаторики. Размещение без повторений, перестановка.

Сочетание без повторений.

Неориентированные графы.

Ориентированные графы. Упорядоченные деревья.

Список источников и литературы:

Виленкин Н. Я. Популярная комбинаторика. М.: Наука, 1975.

Пентус А. Е., Пентус М. Р. Задачи по комбинаторике для лингвистов. М.: МЦНМО, 2019.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

https://www.tutorialspoint.com/discrete_mathematics/index.htm

Материально-техническое обеспечение занятия: доска.

Тема 2 (24 ч.) Множества

Цель занятия: ознакомиться с основными операциями на множествах, научиться использовать их при решении практических задач.

Форма проведения – решение задач.

Существует ли такое соответствие R между множествами $\{1,2,3,4,5\}$ и N , что при любом соответствии S между множествами N и N выполняется равенство $RS = R$?

Существует ли такое соответствие R между множествами $\{1,2,3,4,5\}$ и $\{1,2,3,4,5\}$, что при любом соответствии S между множествами $\{1,2,3,4,5\}$ и N выполняется равенство $RS = S$?

Существует ли инъективное соответствие, чья инверсия не является тотальной?

Существуют ли два нефункциональных соответствия, чья композиция является функциональной?

Найти количество тотальных функций из n -элементного множества в m -элементное множество.

Сколько существует сюръекций из множества $\{1, 2, 3\}$ в множество $\{3, 4\}$?

Контрольные вопросы:

Простейшие операции над множествами. Множество всех подмножеств данного множества.

Кортеж над множеством. Прямое произведение множеств.

Соответствие между элементами двух множеств. Операции над соответствиями, тождественное соответствие.

Всюду определённое, функциональное, сюръективное, инъективное соответствие между элементами двух множеств. Биекция.

Список источников и литературы:

Виленкин Н. Я. Рассказы о множествах. М.: МЦНМО, 2019.

Гладкий А. В. Математическая логика. М.: РГГУ, 1998.

Partee B. H., ter Meulen A., Wall R. E. Mathematical Methods in Linguistics. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1990.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:
https://www.tutorialspoint.com/discrete_mathematics/index.htm

Материально-техническое обеспечение занятия: доска.

Тема 3 (18 ч.) Отношения

Цель занятия: ознакомиться с основными свойствами бинарных отношений, научиться использовать их при решении практических задач.

Форма проведения – решение задач.

Является ли транзитивным бинарное отношение $\{ (1,1), (2,2), (3,1), (3,3), (3,4), (4,1), (4,2), (4,4) \}$ на множестве $\{1,2,3,4\}$?

Является ли связным бинарное отношение $\{ (2,1), (2,3), (4,3) \}$ на $\{1,2,3,4\}$?

Существует ли симметричное, транзитивное отношение, не являющееся рефлексивным?

Рассмотрим бинарное отношение "иметь не менее трёх общих букв" на множестве всех русских слов. (Например, слово "столу" находится в этом отношении со словом "ласты".) Является ли это отношение отношением эквивалентности?

Сколько существует таких разбиений множества $\{1,2,3,4\}$ на классы, где ни один класс не является одноэлементным?

Сколько существует таких разбиений множества $\{1,2,3,4,5,6,7,8\}$ на классы, где каждый класс содержит ровно 4 элемента?

Существует ли строгий линейный порядок с двумя максимальными элементами?

Найти минимальное число максимальных элементов в пятиэлементном частично упорядоченном множестве.

Существует ли нестрогий частичный порядок с одним максимальным элементом, но без наибольшего элемента?

Следует ли из равномощности множеств A и B , что каждое подмножество множества A равномощно некоторому подмножеству множества B ?

Следует ли из равномощности множеств A и B , что множества $P(A)$ и $P(B)$ равномощны?

Следует ли из равномощности множеств $A \times B$ и $C \times D$, что множества A и C равномощны?

Существует ли инъективное соответствие из несчётного множества в счётное множество?

Словом над данным алфавитом называется конечная последовательность элементов этого алфавита. Существует ли биекция между множеством всех слов над алфавитом $\{a,b,c\}$ и множеством всех слов над алфавитом $\{a,b\}$?

Словом над данным алфавитом называется конечная последовательность элементов этого алфавита. Формальным языком называется произвольное множество, состоящее из слов над данным алфавитом. Существует ли биекция между множеством всех слов над алфавитом $\{a,b,c\}$ и множеством всех формальных языков над алфавитом $\{a,b\}$?

Существует ли инъекция из континуального множества в счётное множество?

Словом над данным алфавитом называется конечная последовательность элементов этого алфавита. Формальным языком называется произвольное множество, состоящее из слов над данным алфавитом. Существует ли биекция между множеством всех формальных языков над алфавитом $\{a,b,c\}$ и множеством всех формальных языков над алфавитом $\{a,b\}$?

Контрольные вопросы:

Бинарное отношение на множестве. Основные свойства отношений: рефлексивность, иррефлексивность, симметричность, антисимметричность, асимметричность, транзитивность, связность.

Отношение эквивалентности. Разбиение множества на классы.

Строгий частичный порядок. Наибольший, наименьший элемент. Максимальный, минимальный элемент. Линейный порядок.

Нестрогий частичный порядок. Наибольший, наименьший элемент. Максимальный, минимальный элемент. Линейный порядок.

Равномощность множеств. Бесконечное множество.

Счётное множество. Свойства счётных множеств.

Множества мощности континуума.

Список источников и литературы:

Гладкий А. В. Математическая логика. М.: РГГУ, 1998.

Хаггарти Р. Дискретная математика для программистов. М.: Техносфера, 2019.

Partee B. H., ter Meulen A., Wall R. E. Mathematical Methods in Linguistics. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1990.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:
https://www.tutorialspoint.com/discrete_mathematics/index.htm

Материально-техническое обеспечение занятия: доска.

7.1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Кол-во часов	Вопросы для изучения	Литература
Комбинаторика	24	Размещение без повторений, перестановка. Сочетание без повторений.	Виленкин Н. Я. Популярная комбинаторика. М.: Наука, 1975. Пентус А. Е., Пентус М. Р. Задачи по комбинаторике для лингвистов. М.: МЦНМО, 2019.
Множества	32	Простейшие операции над множествами. Множество всех подмножеств данного множества. Кортёж над множеством. Прямое произведение множеств. Соответствие между элементами двух множеств. Операции над соответствиями, тождественное соответствие. Всюду определённое, функциональное, сюръективное, инъективное соответствие между элементами двух множеств. Биекция.	Виленкин Н. Я. Рассказы о множествах. М.: МЦНМО, 2019. Гладкий А. В. Математическая логика. М.: РГГУ, 1998. Partee B. H., ter Meulen A., Wall R. E. Mathematical Methods in Linguistics. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1990.
Отношения	24	Бинарное отношение на множестве. Основные свойства отношений: рефлексивность, иррефлексивность, симметричность, антисимметричность, асимметричность, транзитивность, связность. Отношение эквивалентности. Разбиение множества на классы. Строгий частичный порядок. Наибольший, наименьший элемент. Максимальный, минимальный элемент. Линейный порядок. Нестрогий частичный порядок. Наибольший, наименьший элемент. Максимальный, минимальный элемент. Линейный порядок. Равномощность множеств.	Гладкий А. В. Математическая логика. М.: РГГУ, 1998. Хаггарти Р. Дискретная математика для программистов. М.: Техносфера, 2019. Partee B. H., ter Meulen A., Wall R. E. Mathematical Methods in Linguistics. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1990.

		Бесконечное множество. Счётное множество. Свойства счётных множеств. Множества мощности континуума.	
Итого по дисциплине	80		

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Понятийный аппарат математики» является частью блока дисциплин учебного плана по направлению подготовки 45.03.03 (фундаментальная и прикладная лингвистика). Дисциплина реализуется на отделении интеллектуальных систем в гуманитарной сфере кафедрой математики, логики и интеллектуальных систем в гуманитарной сфере в первом семестре.

Цель дисциплины: дать бакалаврам общее представление о математике и её месте в современной науке, показать связь математики с естественными и гуманитарными областями знания. В частности, рассказать об основных проблемах – как решённых, так и открытых; дать общее представление о математическом моделировании и о формальных языках современной математики.

Курс «Понятийный аппарат математики» призван дать студентам-гуманитариям общее представление о математике как науке, показать внутреннюю стройность и глубину сложившихся понятий, методов и результатов математики.

Задачи:

- .изучение теории и практики решения задач по комбинаторике;
- .приобретение навыков использования языка теории множеств;
- .развитие навыков применения изученного математического аппарата к решению практических задач.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- ОПК-2 владением основами математических дисциплин, необходимых для формализации лингвистических знаний и процедур анализа и синтеза лингвистических структур

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- .основные понятия теории множеств;
- .основные свойства соответствий и отношений.

Уметь:

- .решать комбинаторные задачи;
- .преобразовать выражения на языке теории множеств.

Владеть:

- .навыками строгого доказательства утверждений;
- .навыками опровержения утверждений с помощью контрпримеров.

Рабочей программой предусмотрены следующие виды контроля: промежуточный контроль в форме контрольных работ и итоговый контроль в виде экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

№	Текст актуализации или прилагаемый к РПД документ, содержащий изменения	Дата	№ протоко- ла
1	Приложение №1	25.06.2020	4

1. Образовательные технологии (к п.4 на 2019 г.)

В период временного приостановления посещения обучающимися помещений и территории РГГУ. для организации учебного процесса с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий могут быть использованы следующие образовательные технологии:

- электронные учебники, учебные пособия, научные издания в электронном виде и доступ к иным электронным образовательным ресурсам;
- системы для электронного тестирования;
- консультации с использованием телекоммуникационных средств.

3. Состав программного обеспечения (ПО) (к п. 7 на 2019 г.)

№п/п	Наименование ПО	Производитель	Способ распространения (<i>лицензионное или свободно распространяемое</i>)
1	Adobe Master Collection CS4	Adobe	лицензионное
2	Microsoft Office 2010	Microsoft	лицензионное
3	Windows 7 Pro	Microsoft	лицензионное
4	AutoCAD 2010 Student	Autodesk	свободно распространяемое
5	Archicad 21 Rus Student	Graphisoft	свободно распространяемое
6	SPSS Statistics 22	IBM	лицензионное
7	Microsoft Share Point 2010	Microsoft	лицензионное
8	SPSS Statistics 25	IBM	лицензионное
9	Microsoft Office 2013	Microsoft	лицензионное
10	ОС «Альт Образование» 8	ООО «Базальт СПО	лицензионное