

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
теоретической и прикладной лингвистики



Шилихина К.М.  
10.06.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.О.13 Понятийный аппарат математики**

**1. Код и наименование направления подготовки/специальности:**

**45.03.03 Фундаментальная и прикладная лингвистика**

**2. Профиль подготовки/специализация:** экспертно-аналитическая деятельность

**3. Квалификация выпускника:** бакалавр

**4. Форма обучения:** очная

**5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** теоретической и  
прикладной лингвистики

**6. Составитель программы:** Половинкин Игорь Петрович, доктор физико-  
математических наук, доцент

**7. Рекомендована:** Научно-методическим советом факультета РГФ, протокол № 7  
от 28.04.2023 г.

**8. Учебный год:** 2024/2025

**Семестр:** 3

## 9. Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- Формирование способностей к ведению профессиональной деятельности с опорой на основы математических дисциплин, необходимых для формализации лингвистических знаний и процедур анализа и синтеза лингвистических структур (ОПК-2);

- приобретение умений и компетенций, связанных с поиском и использованием лингвистической информации, освоение основ естественно-научных знаний, обеспечивающих приобщение к культурным ценностям современного общества, позволяющих успешно работать в избранной сфере.

-

Задачи учебной дисциплины.

Фиксация индикаторов компетенции ОПК-2. Обучающийся, прошедший курс обучения дисциплине «Б1.О.13. Понятийный аппарат математики», в результате обучения:

(ОПК 2.1) - Применяет полученные знания при решении математических и лингвистических проблем в рамках теоретических и прикладных задач лингвистики.

(ОПК 2.2) - Пользуется основными методами решения типичных задач теории множеств, комбинаторики, математической логики, теории алгоритмов, теории вероятностей, математической статистики и теории информации

(ОПК 2.3) - Доказывает основные теоремы изученных разделов математики.

## 10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина Б1.О.13 Понятийный аппарат математики входит в блок Б1 и является обязательной для изучения. К началу изучения дисциплины обучающийся должен быть знаком с основными математическими понятиями, изучаемыми в школьной программе: владеть навыками тождественных преобразований алгебраических, тригонометрических, показательных и логарифмических выражений. Кроме того необходимо владеть основами линейной алгебры, математического анализа и математической логики в объеме, предусмотренном программами дисциплин Б1.О.11 «Алгебра и начала анализа» и Б1.О.12 Математическая логика, а также основами теории вероятностей и методами математической статистики в объеме, предусмотренном рабочими программами дисциплин Б1.О.14. Теория вероятностей, Б1.О.15. Математическая статистика. Дисциплина Б1.О.13 Понятийный аппарат математики является предшествующей для дисциплин Б1.В.07 Символьные вычисления, Б1.В.ДВ.03.02 Квантитативная лингвистика.

## 11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения

Код	Название компетенции	Код	Индикаторы	Планируемые результаты обучения
ОПК-2	Способен к ведению профессиональной деятельности с опорой на основы математических дисциплин, необходимых для формализации лингвистических	ОПК-2.1	Применяет полученные знания при решении математических и лингвистических проблем в рамках теоретических и прикладных задач лингвистики;	Знать: основные методы формального моделирования естественного языка; основы математической логики, используемые в лингвистической теории и практике, основные модели теории вероятностей и математической статистики, определения основных

знаний и процедур анализа и синтеза лингвистических структур	ОПК-2.2	Пользуется основными методами решения типичных задач теории множеств, комбинаторики, математической логики, теории алгоритмов, теории вероятностей, математической статистики и теории информации;	характеристик случайных величин. Уметь: структурировать и моделировать базовые явления, относящиеся к сфере гуманитарных наук, с использованием математического аппарата; представлять в алгоритмическом виде процессы анализа и синтеза текста / дискурса
	ОПК-2.3	Доказывает основные теоремы изученных разделов математики.	Владеть: навыками (приобрести опыт) владения основными методами анализа и обработки научных данными; математическими методами моделирования языковых феноменов

**12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час.** — 4 з.е. /144 час.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**13. Трудоемкость по видам учебной работы**

Вид учебной работы		Трудоемкость	
		Всего	По семестрам
			5 семестр
Аудиторные занятия		72	72
в том числе:	лекции	36	36
	практические	36	36
	лабораторные		
Самостоятельная работа		36	36
в том числе: курсовая работа (проект)			
Форма промежуточной аттестации (экзамен – 36 ч.)		36	36
Итого:		144	144

**13.1. Содержание дисциплины**

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
<b>1. Лекции</b>			
1.1	Поле комплексных чисел	Алгебраическая и тригонометрическая запись комплексного числа. Действия над комплексными числами. Нахождение корней полиномов в поле комплексных чисел. Основная теорема алгебры.	-
1.2	Неопределенный интеграл (повторение)	Интегрирование рациональных функций. Интегрирование иррациональных функций. Интегрирование трансцендентных функций.	-

1.3	Числовые ряды	Сходимость, расходимость числовых рядов. Признаки сходимости Даламбера, Коши, сравнения, Дирихле, Абеля.	-
1.4	Степенные ряды.	Понятие о функциональных рядах. Степенной ряд в комплексной области. Радиус и круг сходимости степенного ряда. Разложение функций в степенные ряды.	-
1.5	Обыкновенные дифференциальные уравнения (ОДУ).	Основные понятия. ОДУ с разделяющимися переменными. Линейные ОДУ.	-
1.6	Элементы теории множеств (повторение).	Операции над множествами. Свойства операций.	-
1.7	Неформальный аксиоматический метод.	Эмпирический и аксиоматический способы формирования понятий. Понятия. Аксиомы. Логический вывод. Теоремы. Совместность и непротиворечивость системы аксиом. Аксиоматическое определение понятия натурального числа.	-
1.8	Понятие математической структуры.	Изоморфизм и эквивалентность математических структур. Категоричность и полнота системы аксиом.	-
1.9	Алгебраические структуры.	Полугруппы и группы. Циклические группы. Кольца и поля. Кольцо вычетов по модулю $m$ .	-
1.10	Аксиоматическое определение понятия действительного числа.	Аксиомы линейно упорядоченного поля. Формулировки принципа непрерывности: аксиома Вейерштрасса, аксиома Дедекинда, аксиома Кантора.	-
1.11	Отображения и функции.	Отображения. Функции. Сюръекция. Инъекция. Биекция. Образ множества при отображении. Множество значений отображения. Обратное отображение. Сужение отображения. Композиция отображений. График отображения. Эквивалентные множества.	-
1.12	Счетные множества	Счетные множества. Счетность множества рациональных чисел. Теорема Кантора о несчетности множества вещественных чисел. Множества мощности континуум.	-
1.13	Бинарное отношение на множестве.	Основные свойства отношений: рефлексивность, иррефлексивность, симметричность, антисимметричность, транзитивность, связанность. Отношение эквивалентности. Разбиение множества на классы эквивалентности.	-
1.14	Отношения строгого и нестрогого порядка.	Частично упорядоченное множество. Наибольший, наименьший элемент. Максимальный, минимальный элемент. Верхняя (нижняя) грань подмножества частично упорядоченного множества. Точная верхняя (нижняя) грань. Линейный порядок. Вполне упорядоченное множество.	-
1.15	Основы теории графов.	Понятие графа. Изоморфизм графов. Связность графа. Эйлеров граф. Гамильтонов цикл. Задачи о раскраске. Направленные графы, ациклические графы, деревья. Представление синтаксических объектов в виде графов. Алгоритмы обработки графов.	-
<b>2. Практические занятия</b>			
2.1	Поле комплексных чисел	Алгебраическая и тригонометрическая запись комплексного числа. Действия над комплексными числами. Нахождение корней полиномов в поле комплексных чисел. Основная теорема алгебры.	-
2.2	Неопределенный интеграл (повторение)	Интегрирование рациональных функций. Интегрирование иррациональных функций.	-

		Интегрирование трансцендентных функций.	
2.3	Числовые ряды	Сходимость, расходимость числовых рядов. Признаки сходимости Даламбера, Коши, сравнения, Дирихле, Абеля.	-
2.4	Степенные ряды.	Понятие о функциональных рядах. Степенной ряд в комплексной области. Радиус и круг сходимости степенного ряда. Разложение функций в степенные ряды.	-
2.5	Обыкновенные дифференциальные уравнения (ОДУ).	Основные понятия. ОДУ с разделяющимися переменными. Линейные ОДУ.	-
2.6	Элементы теории множеств (повторение).	Операции над множествами. Свойства операций.	-
2.7	Неформальный аксиоматический метод.	Эмпирический и аксиоматический способы формирования понятий. Понятия. Аксиомы. Логический вывод. Теоремы. Совместность и непротиворечивость системы аксиом. Аксиоматическое определение понятия натурального числа.	-
2.8	Понятие математической структуры.	Изоморфизм и эквивалентность математических структур. Категоричность и полнота системы аксиом.	-
2.9	Алгебраические структуры.	Полугруппы и группы. Циклические группы. Кольца и поля. Кольцо вычетов по модулю $m$ .	-
2.10	Аксиоматическое определение понятия действительного числа.	Аксиомы линейно упорядоченного поля. Формулировки принципа непрерывности: аксиома Вейерштрасса, аксиома Дедекинда, аксиома Кантора.	-
2.11	Отображения и функции.	Отображения. Функции. Сюръекция. Инъекция. Биекция. Образ множества при отображении. Множество значений отображения. Обратное отображение. Сужение отображения. Композиция отображений. График отображения. Эквивалентные множества.	-
2.12	Счетные множества	Счетные множества. Счетность множества рациональных чисел. Теорема Кантора о несчетности множества вещественных чисел. Множества мощности континуум.	-
2.13	Бинарное отношение на множестве.	Основные свойства отношений: рефлексивность, иррефлексивность, симметричность, антисимметричность, транзитивность, связанность. Отношение эквивалентности. Разбиение множества на классы эквивалентности.	-
2.14	Отношения строгого и нестрогого порядка.	Частично упорядоченное множество. Наибольший, наименьший элемент. Максимальный, минимальный элемент. Верхняя (нижняя) грань подмножества частично упорядоченного множества. Точная верхняя (нижняя) грань. Линейный порядок. Вполне упорядоченное множество.	-
2.15	Основы теории графов.	Понятие графа. Изоморфизм графов. Связность графа. Эйлеров граф. Гамильтонов цикл. Задачи о раскраске. Направленные графы, ациклические графы, деревья. Представление синтаксических объектов в виде графов. Алгоритмы обработки графов.	-
<b>3. Лабораторные занятия</b>			
3.1			
3.2			

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Поле комплексных чисел	2	2		8	12
2	Неопределенный интеграл (повторение)	2	6		8	16
3	Числовые ряды	4	4		10	18
4	Степенные ряды.	2	2		8	12
5	Обыкновенные дифференциальные уравнения (ОДУ).	4	6		10	20
6	Элементы теории множеств (повторение).	2	2		8	12
7	Неформальный аксиоматический метод.	2	2		2	4
8	Понятие математической структуры.	2			2	4
9	Алгебраические структуры.	2			2	6
10	Аксиоматическое определение понятия действительного числа.	2			2	4
11	Отображения и функции.	2	2		2	6
12	Счетные множества	2	2		2	6
13	Бинарное отношение на множестве.	2	2		2	6
14	Отношения строгого и нестрогого порядка.	2	2		2	6
15	Основы теории графов.	4	4		4	12
	Итого:	36	36		72	144

#### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Следует систематически посещать лекционные и практические занятия. Материалы этих занятий следует внимательно изучать и регулярно выполнять домашние задания. На занятиях нужно вести себя активно. Для достижения хороших результатов при изучении дисциплины студентам также необходимо самостоятельно разбирать материалы лекций и соответствующие темы в рекомендованных учебниках.

#### 15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Грес П. В. Математика для гуманитариев: Общий курс / П.В. Грес. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Логос, 2009. – 288 с. – (Новая университетская библиотека). - URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=89783">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=89783</a> (дата обращения: 01.02.2021).
2	Балдин К. В. Высшая математика : учебник / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рокосуев ; под общ. ред. К. В. Балдина. - 2-е изд., стер. - Москва : Издательство «Флинта», 2016. - 361 с. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=79497">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=79497</a> (дата обращения: 01.02.2021).
3	Лунгу К. Н. Высшая математика: руководство к решению задач : учебное пособие / К. Н. Лунгу, Е. В. Макаров. - 3-е изд., перераб. - Москва : Физматлит, 2013. - Ч. 1. - 217 с. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=275606">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=275606</a> (дата обращения: 01.02.2021).

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
-------	----------

4	<a href="#">Пентус, Анна Евгеньевна</a> . Математическая теория формальных языков : учебное пособие / А.Е. Пентус, М.Р. Пентус .— М. : Интернет-Университет Информационных Технологий : Бином. Лаборатория знаний, 2006 .— 247 с.
5	Туганбаев, А. А. Основы высшей математики : учебник / А. А. Туганбаев. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-1189-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/2036">https://e.lanbook.com/book/2036</a>
6	Туганбаев, А. А. Задачи и упражнения по высшей математике для гуманитариев : учебное пособие / А. А. Туганбаев. — 6-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2017. — 400 с. — ISBN 978-5-9765-1403-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/108263">https://e.lanbook.com/book/108263</a>
7	Туганбаев, А. А. Высшая математика. Функции многих переменных, двойные и тройные интегралы : учебник / А. А. Туганбаев. — Москва : ФЛИНТА, 2019. — 228 с. — ISBN 978-5-9765-4180-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/143776">https://e.lanbook.com/book/143776</a>
8	Князьков, В. С. Введение в теорию графов : учебное пособие / В. С. Князьков, Т. В. Волченская. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 76 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/100733">https://e.lanbook.com/book/100733</a>
9	Годунова, Е. К. Введение в теорию графов. Индивидуальные задания : учебное пособие / Е. К. Годунова. — Москва : Прометей, 2012. — 44 с. — ISBN 978-5-4263-0104-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/64218">https://e.lanbook.com/book/64218</a>

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет):

№ п/п	Ресурс
10	ЭБС Лань. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="http://e.lanbook.com">ЭБС Лань (lanbook.com)</a>
11	ЭБС «Университетская библиотека онлайн». – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="http://biblioclub.ru">ЭБС "Университетская библиотека онлайн" читать электронные книги (biblioclub.ru)</a>
12	ЭБС ЮРАИТ.– Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="http://ura.it.ru">Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов. (ura.it.ru)</a>
13	В. Н. Partee, A. ter Meulen, R. E. Wall. Mathematical Methods in Linguistics. Springer, 1990. The Oxford Handbook of Computational Linguistics. Oxford University Press, 2005. <a href="https://www.shane.st/NNQ/ParteeTerMeulenWall_MathematicalMethodsLingusitics.pdf">https://www.shane.st/NNQ/ParteeTerMeulenWall_MathematicalMethodsLingusitics.pdf</a>
14	.Общероссийский математический портал [Электронный ресурс]: информационная система. – Режим доступа: <a href="http://www.mathnet.ru/">http://www.mathnet.ru/</a>
15	Физико-математический ресурс EqWorld [Электронный ресурс]: база данных. – Режим доступа: <a href="http://eqworld.ipmnet.ru/index.htm">http://eqworld.ipmnet.ru/index.htm</a>
16	Математика на страницах www [Электронный ресурс] : база данных. – Режим доступа: <a href="http://www.nsc.ru/win/mathpub/math_www.html">http://www.nsc.ru/win/mathpub/math_www.html</a>
17	Российское образование [Электронный ресурс]: Федеральный образовательный портал. – Режим доступа: <a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a>
18	Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]: база данных. – Режим доступа: <a href="http://window.edu.ru/window">http://window.edu.ru/window</a>

## 16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Крицков, Л. В. Высшая математика в вопросах и ответах : учебное пособие / Л. В. Крицков ; под редакцией В. А. Ильина. — Москва : , 2014. — 178 с. — ISBN 978-5-392-14372-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/149698">https://e.lanbook.com/book/149698</a>
2	Карасева, Р. Б. Высшая математика: линейная алгебра, векторная алгебра, аналитическая геометрия, введение в математический анализ, дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной : учебное пособие / Р. Б. Карасева. — Омск : СибАДИ, 2019. — 301 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/149522">https://e.lanbook.com/book/149522</a>
3	Индивидуальные задания по высшей математике : учебное пособие : в 4 частях / под общей редакцией А. П. Рябушко. — 7-е изд. — Минск : Вышэйшая школа, [б. г.]. — Часть 1 : Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной — 2013. — 304 с. — ISBN 978-985-06-2221-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/65408">https://e.lanbook.com/book/65408</a>

**17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):**

Рекомендуемые образовательные технологии включают лекции, практикумы, самостоятельную работу студентов (выполнение практических домашних заданий). При проведении занятий рекомендуется использование интерактивных форм занятий в сочетании с внеаудиторной работой. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, должен составлять не менее 20 % аудиторных занятий.

При реализации учебной работы предполагается разбор практических задач в рамках теоретических и практических занятий.

**18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

Занятия проходят в аудиториях, оборудованных, если возможно, следующим мультимедийным оборудованием: преподавательским компьютером (или ноутбуком), если возможно, экраном, проектором. Оборудование обеспечено выходом в локальную сеть и в сеть интернет. Также аудитория должна быть оборудована маркерной доской в случае наличия дорогостоящей мультимедийной аппаратуры, в ином случае допускается использование меловой доски. Во всех случаях необходимо активное участие преподавателя в доказательстве теорем, выводе формул, в разборе решений типовых задач с письменной пошаговой подробной иллюстрацией каждого этапа. Недопустим показ готовых результатов на мониторе, проекционном экране, в книгах и т.д. с устным перечислением этих этапов.

**19. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Оценочные средства
1.	1. Поле комплексных чисел. 2. Неопределенный интеграл (повторение). 3. Числовые ряды. 4. Степенные ряды. 5. Обыкновенные дифференциальные уравнения (ОДУ). 6. Элементы теории множеств (повторение). 7. Неформальный аксиоматический метод. 8. Понятие математической структуры. 9. Алгебраические структуры. 10. Аксиоматическое определение понятия действительного числа. 11. Отображения и функции. 12. Счетные множества. 13. Бинарное отношение на множестве. 14. Отношения строгого и нестрогого порядка. 15. Основы теории графов.	ОПК-2	Применяет полученные знания при решении математических и лингвистических проблем в рамках теоретических и прикладных задач лингвистики (ОПК-2.1)  Пользуется основными методами решения типичных задач теории множеств, комбинаторики, математической логики, теории алгоритмов, теории вероятностей, математической статистики и теории информации (ОПК-2.2)  Доказывает основные теоремы	Тест № 1 Практическое задание



№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	раздела	Компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Оценочные средства
				изученных разделов математики (ОПК-2.3)	
Промежуточная аттестация форма контроля – экзамен					КИМ

## 20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

### 20.1 Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

- практические задания, в том числе домашние задания
- тестовые задания в системе Moodle

### Практическое задание № 1

ЗАДАНИЕ N 1 Установите соответствие между пределом и его значением

1.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 4x^2 + 1}{3x^3 + 2x^2 + 2}$

2.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 6x + 2}{x^3 + 4x + 1}$

3.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 + 6x^2 + 2}{x^3 + 2x^2 + x}$

4.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x^3 + 2x^2 + 3}{3x^3 + x - 1}$

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

A)	2	B)	1
C)	0	D)	$\frac{2}{3}$
E)	$\frac{1}{3}$	F)	$\infty$

Описание технологии проведения

Задание выдается на бумажном или электронном носителе. Время выполнения задания – 60 минут. Каждая правильно выполненная задача практического задания оценивается в 25 баллов. Максимальное количество набранных баллов – 100.

Требования к выполнению заданий, шкалы и критерии оценивания

Выполнение практического задания оценивается по двухбалльной шкале: зачтено или не зачтено. Оценка «зачтено» ставится при правильном выполнении не менее 60 % заданий, что соответствует 60 баллам. Оценка «не зачтено» ставится в том случае, если студент набрал менее 60 баллов, т.е. выполнил менее 60 % заданий теста.

## 20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: собеседование по экзаменационным билетам.

### Перечень вопросов для подготовки к экзамену:

1. Нахождение корней полиномов в поле комплексных чисел.
2. Интегрирование рациональных функций.
3. Интегрирование иррациональных функций.
4. Интегрирование трансцендентных функций.
5. Признаки сходимости Даламбера, Коши, сравнения, Дирихле, Абеля.
6. Понятие о функциональных рядах. Степенной ряд в комплексной области.
7. Сходимость, расходимость числовых рядов.
8. Действия над комплексными числами. Основная теорема алгебры.
9. Радиус и круг сходимости степенного ряда. Разложение функций в степенные ряды.
10. ОДУ с разделяющимися переменными. Линейные ОДУ.
11. Операции над множествами. Свойства операций.
12. Эмпирический и аксиоматический способы формирования понятий. Понятия. Аксиомы. Логический вывод. Теоремы.
13. Совместность и непротиворечивость системы аксиом.
14. Аксиоматическое определение понятия натурального числа.
15. Изоморфизм и эквивалентность математических структур. Категоричность и полнота системы аксиом.
16. Полугруппы и группы. Циклические группы.
17. Кольца и поля. Кольцо вычетов по модулю  $m$ .
18. Аксиомы линейно упорядоченного поля.
19. Формулировки принципа непрерывности: аксиома Вейерштрасса, аксиома Дедекинда, аксиома Кантора.
20. Отображения. Функции. Сюръекция. Инъекция. Биекция.
21. Образ множества при отображении. Множество значений отображения.
22. Обратное отображение. Сужение отображения.
23. Композиция отображений. График отображения.
24. Эквивалентные множества.
25. Счетные множества. Счетность множества рациональных чисел.
26. Теорема Кантора о несчетности множества вещественных чисел.
27. Множества мощности континуум.
28. Основные свойства отношений: рефлексивность, иррефлексивность, симметричность, антисимметричность, транзитивность, связанность.
29. Отношение эквивалентности. Разбиение множества на классы эквивалентности.
30. Частично упорядоченное множество.
31. Вполне упорядоченное множество.
32. Понятие графа.
33. Изоморфизм графов. Связность графа.
34. Эйлеров граф.
35. Гамильтонов цикл. Задачи о раскраске.
36. Направленные графы, ациклические графы, деревья.
37. Представление синтаксических объектов в виде графов.
38. Алгоритмы обработки графов.

Описание технологии проведения

Экзамен проводится по билетам, каждый из которых содержит 2 вопроса: 1 вопрос – теоретический, 2 вопрос – решение практической задачи. На подготовку ответа отводится 60 минут. Каждый правильный ответ на вопрос в билете оценивается в 10 баллов. Максимальное количество набранных баллов – 20.

Требования к выполнению заданий, шкалы и критерии оценивания

Для оценивания результатов обучения на зачете с оценкой используются следующие показатели:

1. знание основных методов формального моделирования естественного языка; основ математической логики, используемых в лингвистической теории и практике; основных моделей теории вероятностей и математической статистики, определений основных характеристик случайных величин;
2. умение структурировать и моделировать базовые явления, относящиеся к сфере гуманитарных наук, с использованием математического аппарата; представлять в алгоритмическом виде процессы анализа и синтеза текста / дискурса;
3. владение основными методами анализа и обработки научных данных; математическими методами моделирования языковых феноменов.

Для оценивания результатов обучения на зачете с оценкой используется 4-х балльная шкала: «Отлично», «Хорошо», «Удовлетворительно», «Неудовлетворительно»

1. Оценка «Отлично» ставится в случае, если студент набрал 18-20 баллов.
2. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал 15-17 баллов.
3. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал 12-14 баллов.
4. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 12 баллов.

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Полное соответствие ответа обучающегося всем перечисленным критериям. Продемонстрировано знание основных методов формального моделирования естественного языка; основ математической логики, используемых в лингвистической теории и практике; основных моделей теории вероятностей и математической статистики, определений основных характеристик случайных величин; умение структурировать и моделировать базовые явления, относящиеся к сфере гуманитарных наук, с использованием математического аппарата; представлять в алгоритмическом виде процессы анализа и синтеза текста / дискурса; владение основными методами анализа и обработки научных данных; математическими методами моделирования языковых феноменов.	Повышенный уровень	Отлично
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует одному (двум) из перечисленных показателей, но обучающийся дает правильные ответы на дополнительные вопросы. Недостаточно продемонстрировано знание основных методов формального моделирования естественного языка; основ математической	Базовый уровень	Хорошо

<p>логики, используемых в лингвистической теории и практике; основных моделей теории вероятностей и математической статистики, определений основных характеристик случайных величин; умение структурировать и моделировать базовые явления, относящиеся к сфере гуманитарных наук, с использованием математического аппарата; представлять в алгоритмическом виде процессы анализа и синтеза текста / дискурса; владение основными методами анализа и обработки научных данных; математическими методами моделирования языковых феноменов.</p>		
<p>Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым двум (трем) из перечисленных показателей, обучающийся дает неполные ответы на дополнительные вопросы. Демонстрирует частичные знание основных методов формального моделирования естественного языка; основ математической логики, используемых в лингвистической теории и практике; основных моделей теории вероятностей и математической статистики, определений основных характеристик случайных величин; умение структурировать и моделировать базовые явления, относящиеся к сфере гуманитарных наук, с использованием математического аппарата; представлять в алгоритмическом виде процессы анализа и синтеза текста / дискурса; владение основными методами анализа и обработки научных данных; математическими методами моделирования языковых феноменов.</p>	<p>Пороговый уровень</p>	<p>Удовлетворительно</p>
<p>Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым трем (четырем) из перечисленных показателей. Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки при практическом применении приобретенных знаний.</p>		<p>Неудовлетворительно</p>

**Тестирование:**

**Банк тестовых заданий**

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
	Выбрать один ответ
1.	<p>Произведение матриц <math>A = \begin{pmatrix} 1 &amp; 1 \\ 0 &amp; 2 \end{pmatrix}</math> и <math>B = \begin{pmatrix} -1 &amp; 2 \\ 1 &amp; 0 \end{pmatrix}</math> есть матрица:</p>

	1) $AB = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$ 2) $AB = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$ <b>3) <math>AB = \begin{pmatrix} 0 &amp; 2 \\ 2 &amp; 0 \end{pmatrix}</math></b> 4) $AB = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$
2.	Предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x^2 + 3x + 1}{2x^2 + 5x - 5}$ равен: <b>1) 3</b> 2) 1    3) 0    4) $\infty$
3.	Предел $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 6x + 8}{x^2 - 5x + 4}$ равен: <b>1) 2/3</b> 2) 0    3) 1    4) $\infty$
4.	Производная функции $y = \sqrt{4 - x^2}$ равна: 1) $y' = x + \sqrt{4 - x^2}$ <b>2) <math>y' = -\frac{x}{\sqrt{4 - x^2}}</math></b> 3) $y' = \frac{x}{2\sqrt{4 - x^2}}$ 4) $y' = \arcsin 2x$
5.	Неопределенный интеграл $\int \sin(3 - 2x) dx$ равен <b>1) <math>1/2 \cos(3 - 2x) + C</math></b> 2) $2 \cos(3 - 2x) + C$ 3) $-1/2 \cos(3 - 2x) + C$ 4) $-2 \cos(3 - 2x) + C$
6.	Неопределенный интеграл $\int \frac{\ln x}{x} dx$ равен 1) $\ln^2 x + C$ <b>2) <math>(\ln^2 x) / 2 + C</math></b> 3) $\ln x + C$ 4) $\ln x^2 + C$
7.	Неопределенный интеграл $\int x e^x dx$ равен <b>1) <math>x e^x - e^x + C</math></b> 2) $x e^x - x + C$ 3) $x e^x + e^x + C$ 4) $e^x - x e^x + C$
8.	Общее решение дифференциального уравнения $x^2 y' = x - 1$ имеет вид 1) $\ln x - \frac{1}{x} + C$ <b>2) <math>\ln x + \frac{1}{x} + C</math></b> 3) $C - \ln x - \frac{1}{x}$ 4) $C + \ln x - \frac{1}{x}$
9.	Общее решение дифференциального уравнения $y'' = -1/x^2$ имеет вид 1) $C_1 x + x + C_2$ 2) $C_1/x + C_2$ <b>3) <u><math>C_1 x + C_2 + \ln x</math></u></b> 4) $C_1 x + x^2 + C_2$
10.	Выбрать несколько ответов
11.	Возможными являются следующие действия над матрицами... Выберите несколько ответов. 1) $\begin{pmatrix} 2 & 4 & -1 \\ 9 & -7 & 5 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 4 & -1 \\ 9 & -7 & 5 \end{pmatrix}$ <b>2) <math>\begin{pmatrix} 2 &amp; 4 &amp; -1 \\ 9 &amp; -7 &amp; 5 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 5 &amp; 1 \\ 6 &amp; -3 \\ 8 &amp; 5 \end{pmatrix}</math></b>

	$\underline{3)} \begin{pmatrix} 5 & 1 \\ 6 & -3 \\ 8 & 5 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 5 & 1 \\ 6 & -3 \\ 8 & 5 \end{pmatrix}$ $\underline{4)} \begin{pmatrix} 5 & 1 \\ 6 & -3 \\ 8 & 5 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 4 & -1 \\ 9 & -7 & 5 \end{pmatrix}$
12.	<p>Укажите, какие из перечисленных ниже матриц, имеют обратные. Выберите несколько ответов.</p> <p>1) <math>\begin{pmatrix} 2 &amp; 4 &amp; -1 \\ 9 &amp; -7 &amp; 5 \end{pmatrix}</math>      <b><u>2)</u></b> <math>\begin{pmatrix} 6 &amp; -2 \\ -9 &amp; -3 \end{pmatrix}</math>      3) <math>\begin{pmatrix} 12 &amp; -4 \\ 9 &amp; -3 \end{pmatrix}</math>      <b><u>4)</u></b> <math>\begin{pmatrix} 8 &amp; 4 \\ 6 &amp; -3 \end{pmatrix}</math></p>
13.	<p>Выберите все верные утверждения:</p> <p><b><u>1)</u></b> <math>\int f(x)dx = f(x)</math></p> <p><b><u>2)</u></b> <math>d \int f(x)dx = f(x)dx</math></p> <p>3) <math>\int [f(x) \cdot g(x)] dx = \int f(x) dx \cdot \int g(x) dx</math></p> <p><b><u>4)</u></b> <math>\int [f(x) + g(x)] dx = \int f(x) dx + \int g(x) dx</math></p>
14.	<p>Из данных дифференциальных уравнений уравнениями с разделяющимися переменными являются... Выберите несколько ответов.</p> <p>1) <math>y' + y \sin x = x e^{\cos x}</math></p> <p><b><u>2)</u></b> <math>xy' = y \ln^5 x</math></p> <p><b><u>3)</u></b> <math>x^2 y' + 4y' = xy</math></p> <p>4) <math>y' - \frac{2y}{x} = y^2</math></p>
15.	<p>Дано линейное однородное дифференциальное уравнение <math>y'' - 3y' - 10y = 0</math>. Корни его характеристического уравнения равны...</p> <p>1) 2                      2) -5                      <b><u>3) -2</u></b>                      <b><u>4) 5</u></b></p>
16.	Расположение в правильном порядке
17.	<p>Расположите определители по возрастанию их значений.</p> <p>1) <math>\begin{vmatrix} 5 &amp; -4 \\ 3 &amp; -2 \end{vmatrix}</math>,    2) <math>\begin{vmatrix} 6 &amp; -2 \\ 7 &amp; -1 \end{vmatrix}</math>,    3) <math>\begin{vmatrix} 4 &amp; -7 \\ 3 &amp; -6 \end{vmatrix}</math>    4) <math>\begin{vmatrix} 7 &amp; -5 \\ 6 &amp; -8 \end{vmatrix}</math></p> <p>Ответ: <b><u>4)</u></b> <b><u>3)</u></b>; <b><u>2)</u></b>; <b><u>1)</u></b></p>
18.	<p>Расположите пределы по возрастанию их значений.</p> <p>1) <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x^2 + 7x}{2x^2 + 5}</math>    2) <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{x}</math>    3) <math>\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x - 2}{x^2 - 1}</math>    4) <math>\lim_{x \rightarrow 1} \frac{4x}{2 - x}</math></p>

Ответ: 4) 3); 1); 2)

19. Расположите определенные интегралы по возрастанию их значений.

$$1) \int_0^4 x dx \quad 2) \int_0^3 x^2 dx \quad 3) \int_0^2 x^3 dx \quad 4) \int_0^1 x^4 dx$$

Ответ: 4) 3); 1); 2)

20. Расположите дифференциальные уравнения по возрастанию порядка

$$1) x^5 y'' - y'' = 5x^4 y' \quad 2) xy' - y = 3xy^3 \quad 3) xy - 3y'' = xy'''$$

Ответ: 3); 2); 1)

21. Вопросы на сопоставление

22. Установите соответствие между заданными функциями и их производными

1	$y = \arcsin x$	А	$y' = -\frac{1}{1+x^2}$
2	$y = \arccos x$	Б	$y' = \frac{1}{1+x^2}$
3	$y = \operatorname{arctg} x$	В	$y' = -\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$
4	$y = \operatorname{arcctg} x$	Г	$y' = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$

Ответ: 1-Г; 2-В; 3-Б; 4-А

23. Установите соответствие между заданными функциями  $f(x)$  и их первообразными  $F(x)$

1	$f(x) = \frac{1}{x^2 + a^2}$	А	$F(x) = \frac{1}{2a} \ln \left  \frac{x-a}{x+a} \right $
2	$f(x) = \frac{1}{\sqrt{a^2 - x^2}}$	Б	$F(x) = \ln \left  x + \sqrt{x^2 \pm a^2} \right $
3	$f(x) = \frac{1}{x^2 - a^2}$	В	$F(x) = \frac{1}{a} \operatorname{arctg} \frac{x}{a}$
4	$f(x) = \frac{1}{\sqrt{x^2 \pm a^2}}$	Г	$F(x) = \arcsin \frac{x}{a}$

Ответ: 1-В; 2-Г; 3-А; 4-Б

24. Установите соответствие между дифференциальными уравнениями и их типами

1	$y' - 2xy = e^{x^2} \sin x$	А	уравнение с разделяющимися переменными
2	$y' - \frac{y}{x} = y^2$	Б	однородное уравнение

	3	$y' = 5^x + \frac{y}{x}$	В	линейное уравнение
	4	$y' = y^2 \cos x$	Г	Уравнение Бернулли
<b>Ответ: 1-В; 2-Г; 3-А; 4-Б</b>				
25.	Установите соответствие между дифференциальными уравнениями и их общими решениями			
	1	$y'' + y = 0$	А	$y = C_1 e^x + C_2 e^{-x}$
	2	$y'' + y' = 0$	Б	$y = C_1 + C_2 e^x$
	3	$y'' - y = 0$	В	$y = C_1 \cos x + C_2 \sin x$
	4	$y'' - y' = 0$	Г	$y = C_1 + C_2 e^{-x}$
<b>Ответ: 1-В; 2-Г; 3-А; 4-Б</b>				
26.	Вставить пропущенное слово или число			
27.	_____ элемента $a_{ij}$ квадратной матрицы $A = (a_{ij})$ — это определитель матрицы, полученной из исходной вычеркиванием $i$ -ой строки и $j$ -го столбца. Ответ введите словом (существительное в именительном падеже). .			
<b>Ответ: М и н о р</b>				
28.	Квадратная матрица $A$ называется невырожденной, если $\det A \neq$ _____. Ответ введите числом.  Ответ: <u>  0  </u>			
29.	Два ненулевых вектора $\vec{a}$ и $\vec{b}$ , перпендикулярны тогда и только тогда, когда $\vec{a} \cdot \vec{b} =$ _____. Ответ введите числом.  Ответ: <u>  0  </u>			
30.	_____ функции — предел отношения приращения функции к приращению её аргумента при стремлении приращения аргумента к нулю, если такой предел существует. Ответ введите словом.  <b>Ответ: Производная</b>			
31.	_____ функции $f(x)$ на некотором промежутке $X$ — это функция, производная которой равна $f(x)$ для каждого $x \in X$ . Ответ введите словом.  <b>Ответ: Первообразная</b>			
32.	_____ дифференциальное уравнение первого порядка имеет вид:			



	$\frac{dy}{dx} + p(x)y = f(x).$ <p><b>Ответ: Линейное</b></p>
33.	<p>_____ дифференциальное уравнение первого порядка имеет вид:</p> $\frac{dy}{dx} = f\left(\frac{y}{x}\right).$ <p><b>Ответ: Однородное</b></p>
34.	Задачи на 1-2 действия
35.	<p>Дана матрица</p> $A = \begin{pmatrix} -1 & -2 & 7 \\ 0 & 4 & 3 \\ -1 & 1 & -4 \end{pmatrix}.$ <p>Найти алгебраическое дополнение элемента <math>a_{21}</math>. Ответ введите числом.</p> <p><b>Решение:</b></p> $A_{21} = (-1)^{2+1} \begin{vmatrix} -2 & 7 \\ 1 & -4 \end{vmatrix} = -((-2) \cdot (-4) - 7 \cdot 1) = -1$ <p><b>Ответ: <u>-1</u></b></p>
36.	<p>Найти предел <math>\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + 2x - 8}{x^2 - 3x + 2}</math>. Ответ введите числом.</p> <p><b>Решение:</b></p> $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + 2x - 8}{x^2 - 3x + 2} = \left\{ \frac{0}{0} \right\} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x-2)(x+4)}{(x-2)(x-1)} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x+4)}{(x-1)} = 6$ <p><b>Ответ: <u>6</u></b></p>
37.	<p>Найти частную производную функции <math>z = 5x^2y - y^3 + 7</math> по переменной <math>x</math> при <math>x = 4, y = 5</math>. Ответ введите числом.</p> <p><b>Решение:</b></p> <p>1) <math>\frac{\partial z}{\partial x} = (5x^2y - y^3 + 7)'_x = 10xy</math></p> <p>1) <math>\frac{\partial z}{\partial x} \Big _{(4,5)} = 10 \cdot 4 \cdot 5 = 200</math></p> <p><b>Ответ: <u>200</u></b></p>
38.	<p>Найти частную производную функции <math>z = 5x^2y - y^3 + 7</math> по переменной <math>y</math> при <math>x = 4, y = 5</math>. Ответ введите числом.</p> <p><b>Решение:</b></p> <p>1) <math>\frac{\partial z}{\partial y} = (5x^2y - y^3 + 7)'_y = 5x^2 - 3y^2</math></p>

	<p>1) <math>\frac{\partial z}{\partial y} \Big _{(4,5)} = 5 \cdot 4^2 - 3 \cdot 5^2 = 80 - 75 = 5</math></p> <p>Ответ: <u>  5  </u></p>
39.	<p>Вычислить определенный интеграл <math>\int_0^2 \frac{16}{\pi(x^2 + 4)} dx</math>.</p> <p><b>Решение.</b></p> $\frac{16}{\pi} \int_0^2 \frac{1}{x^2 + 4} dx = \frac{16}{\pi} \cdot \frac{1}{2} \arctg \frac{x}{2} \Big _0^2 = \frac{8}{\pi} (\arctg 1 - \arctg 0) = \frac{8}{\pi} \left( \frac{\pi}{4} - 0 \right) = 2.$ <p>Ответ: <u>  2  </u></p>
40.	<p>Вычислить определенный интеграл <math>\int_0^{\pi/3} \cos(x/2) dx</math>. Ответ введите числом.</p> <p><b>Решение:</b></p> $\int_0^{\pi/3} \cos(x/2) dx = 2 \sin(x/2) \Big _0^{\pi/3} = 2 \sin(\pi/6) - 2 \sin 0 = 2 \cdot \frac{1}{2} - 0 = 1$ <p>Ответ: <u>  1  </u></p>
41.	<p>Найти площадь области, ограниченной линиями <math>y = 3x</math>, <math>y = x</math>, <math>x = 1</math>. Ответ введите числом.</p> <p><b>Решение:</b></p> $S = \int_0^1 (3x - x) dx = \int_0^1 2x dx = x^2 \Big _0^1 = 1 - 0 = 1$ <p>Ответ: <u>  1  </u></p>

Задания разделов рекомендуются к использованию при проведении диагностических работ с целью оценки остаточных знаний по результатам освоения данной дисциплин.