

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»
Институт математики, физики и информационных технологий
Кафедра функционального анализа

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института



Н. Л. Королева
«21» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.ДВ.03.1 Избранные вопросы алгебры

Направление подготовки/специальность: 01.04.01 - Математика

Профиль/направленность/специализация: Обработка больших данных и интеллектуальные системы поддержки принятия решений

Уровень высшего образования: магистратура

Квалификация: Магистр

год набора: 2023

Тамбов, 2023

Автор программы:

Кандидат физико-математических наук, Переславцева Оксана Николаевна

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.01 - Математика (уровень магистратуры) (приказ Министерства образования и науки РФ от «10» января 2018 г. № 12).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры функционального анализа «14» июня 2023 г. Протокол № 9

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Института математики, физики и информационных технологий, Протокол от «21» июня 2023 г. № 3.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП Магистратуры.....	6
3. Объем и содержание дисциплины.....	6
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	8
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	14
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	16
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	16

1. Цели и задачи дисциплины

1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

ПК-2 Способен представлять результаты проведенного исследования в виде научного отчета, статьи или доклада

ПК-4 Способен к применению методом математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач

ПК-5 Способен к творческому применению, развитию и реализации математически сложных алгоритмов в современных программных комплексах

1.2 Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся обучающиеся в рамках освоения дисциплины:

- научно-исследовательский
- организационно-управленческий
- проектно-технологический

1.3 Дисциплина ориентирована на подготовку обучающихся к профессиональной деятельности в сфере: 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере научно-исследовательских и опытноконструкторских разработок)

1.4 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы:

Обобщенные трудовые функции / трудовые функции / трудовые или профессиональные действия (при наличии профстандарта)	Код и наименование компетенции ФГОС ВО, необходимой для формирования трудового или профессионального действия	Индикаторы достижения компетенций
	ПК-2 Способен представлять результаты проведенного исследования в виде научного отчета, статьи или доклада	Использует различные формы, виды устной и письменной коммуникации на родном языке в учебной и профессиональной деятельности
	ПК-4 Способен к применению методом математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач	Углубляет и развивает математическую теорию, лежащую в основе современных алгоритмов компьютерной математики
	ПК-5 Способен к творческому применению, развитию и реализации математически сложных алгоритмов в современных программных комплексах	Проводит оценку эффективности алгоритмов

1.5 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

ПК-2 Способен представлять результаты проведенного исследования в виде научного отчета, статьи или доклада

№ п/п	Наименование дисциплин,	Форма обучения
-------	-------------------------	----------------

	определяющих междисциплинарные связи	Очная (семестр)		
		2	3	4
1	Научно-исследовательская работа			+
2	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	+		
3	Онлайн-курс "Прикладной и статистический анализ"		+	

ПК-4 Способен к применению методом математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения			
		Очная (семестр)			
		1	2	3	4
1	Базы данных и системы управления базами данных	+			
2	Математические методы анализа данных			+	
3	Научно-исследовательская работа				+
4	Научно-педагогическая практика			+	
5	Онлайн-курс "Анализ данных на практике"		+		
6	Онлайн-курс "Прикладной и статистический анализ"			+	
7	Онлайн-курс "Суперкомпьютеры и параллельная обработка данных"			+	
8	Онлайн-курс "Хранение и обработка данных"			+	
9	Основы вычислимости и теория сложности		+		
10	Программирование на языках высокого уровня		+		

11	Разработка информационных систем и программных продуктов на основе больших данных			+	
12	Теория вычислительных процессов и структур			+	
13	Технология разработки программного обеспечения		+		

ПК-5 Способен к творческому применению, развитию и реализации математически сложных алгоритмов в современных программных комплексах

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения			
		Очная (семестр)			
		1	2	3	4
1	Администрирование суперкомпьютерных систем	+			
2	Научно-исследовательская работа				+
3	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)		+		
4	Научно-педагогическая практика			+	
5	Онлайн-курс "Прикладной и статистический анализ"			+	

2. Место дисциплины в структуре ОП магистратуры:

Дисциплина «Избранные вопросы алгебры» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана ОП по направлению подготовки 01.04.01 - Математика.

Дисциплина «Избранные вопросы алгебры» изучается в 3 семестре.

3. Объем и содержание дисциплины

3.1. Объем дисциплины: 2 з.е.

Очная: 2 з.е.

Вид учебной работы	Очная (всего часов)
Общая трудоёмкость дисциплины	72
Контактная работа	16

Лекции (Лекции)	8
Практические (Практ. раб.)	8
Самостоятельная работа (СР)	56
Зачет	-

3.2.Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.			Формы текущего контроля
		Лек ции	Пра кт. раб.	СР	
		О	О	О	
3 семестр					
1	Основные сведения из алгебры	2	2	16	Выполнение практических заданий; Контрольная работа
2	Проблема представления данных.	2	2	16	Лабораторная работа
3	Полиномиальное упрощение.	4	4	24	Собеседование; Практическое занятие; Зачет

Тема 1. Основные сведения из алгебры (ПК-4)

Лекция.

Разложение на свободные от квадратов множители. Расширенный алгоритм Евклида. Простейшие дроби. Результат. Китайская теорема об остатках.

Задания для самостоятельной работы.

Проработка конспектов лекций, выполнение домашних работ.

Тема 2. Проблема представления данных. (ПК-5)

Лекция.

Представление целых чисел. Представление дробей. Представление полиномов. Канонические и нормальные представления полиномов. Плотные и разреженные представления полиномов. Полиномы от нескольких переменных. Представления рациональных функций. Представление алгебраических функций. Простые радикалы. Вложенные радикалы. Алгебраические функции общего вида. Представление трансцендентных функций. Представления матриц. Плотные матрицы. Алгоритм Ч.Л.Доджсона. Разреженные матрицы. Представления рядов. Ряды Тейлора: простой метод. Ряды Тейлора: метод Нормана. Другие ряды.

Задания для самостоятельной работы.

Проработка конспектов лекций, выполнение домашних работ.

Тема 3. Полиномиальное упрощение. (ПК-2)

Лекция.

Упрощение полиномиальных уравнений. Редукция полиномов. Стандартные базисы (Грёбнера). Решение системы полиномов. Алгоритм Бухбергера. Упрощение систем вещественных полиномов. Случай R1. Изоляция корней. Вещественные алгебраические числа. Разбиение пространства R^n . Цилиндрические разбиения. Приложения цилиндрического разбиения.

Задания для самостоятельной работы.

проработка конспектов лекций, выполнение домашних работ.

4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства

4.1. Распределение баллов:

3 семестр

- текущий контроль – 80 баллов
- контрольные срезы – 2 среза по 10 баллов каждый
- премиальные баллы – 10 баллов

Распределение баллов по заданиям:

№ те мы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Мах. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки
1.	Основные сведения из алгебры	Выполнение практических заданий	15	5 баллов за правильное решение каждой задачи у доски
		Контрольная работа(контрольный срез)	10	8-10 баллов – работа выполнена полностью, метод выбран рационально, студент грамотно отвечает на все поставленные преподавателем вопросы, имеются недочеты в оформлении; 5-7 баллов – работа выполнена почти полностью, задача решена верно, но при этом использован не самый рациональный метод (или студент неуверенно отвечает на поставленные вопросы, ошибается); 1-4 баллов – студент может правильно решить задачу только с помощью наводящих вопросов преподавателя, но в процессе работы осваивает нужный учебный материал; 0 баллов – студент не может привести решение задачи и не может ответить на наводящие вопросы преподавателя и обнаруживает полную неподготовленность по изучаемой тематике.
2.	Проблема представления данных.	Лабораторная работа	25	20-25 баллов – работа выполнена полностью, метод выбран наиболее рационально, студент грамотно отвечает на все поставленные преподавателем вопросы; 15-20 баллов – работа выполнена полностью, метод выбран рационально, студент грамотно отвечает на все поставленные преподавателем вопросы, имеются недочеты в оформлении; 10-15 баллов – работа выполнена почти полностью, задача решена верно, но при этом использован не самый рациональный метод (или студент неуверенно отвечает на поставленные вопросы, ошибается); 0-5 баллов – студент может правильно решить задачу только с помощью наводящих вопросов преподавателя, но в процессе работы осваивает нужный учебный материал; 0 баллов – студент не может привести решение задачи и не может ответить на наводящие вопросы преподавателя и обнаруживает полную неподготовленность по изучаемой тематике.
3.	Полиномиальное упрощение.	Собеседование	20	Самостоятельная проработка теоретического материала. Опрос состоит из 4 вопросов. За каждый ответ студент получает 0-5 баллов

		Практическое занятие(контрольный срез)	10	<p>8-10 баллов: полно излагает изученный материал, даёт правильное определение понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка</p> <p>6-7 баллов: полно излагает изученный материал, даёт правильное определение понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка, но допускает более двух ошибок, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого</p> <p>4-5 баллов: излагает материал достаточно полно и допускает неточности в определении понятий или формулировке теорий; умеет достаточно обосновать свои суждения и привести примеры; излагает материал непоследовательно;</p> <p>1-3 баллов: излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке теорий; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого</p> <p>0 баллов: студент обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений и теорий, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал</p>
		Зачет	20	5 заданий по 4 балла за задание
4.	Премиальные баллы		10	Участие в студенческих научных конференциях
5.	Индивидуальные задания, с помощью которых можно набрать дополнительные баллы		30	Добор баллов: студент может предоставить задания текущего контроля
6.	Итого за семестр		100	

Итоговая оценка по зачету выставляется в 100-балльной шкале и в традиционной четырехбалльной шкале. Перевод 100-балльной рейтинговой оценки по дисциплине в традиционную четырехбалльную осуществляется следующим образом:

100-балльная система	Традиционная система
50 - 100 баллов	Зачтено
0 - 49 баллов	Не зачтено

4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

Выполнение практических заданий

Тема 1. Основные сведения из алгебры

Задачи для практических занятий

1. Покажите, что полином $x^4 - x^2 + 1 \in \langle x^2 + y^2 - 1; xy - 1 \rangle$.
2. Докажите, что:
 - а) $\langle x + y; x - y \rangle = \langle x; y \rangle$;
 - б) $\langle x^2; y^2; xy + y; x + xy \rangle = \langle x; y \rangle$;
 - в) $\langle 2x^2 + 3y^2 - 11; x^2 - y^2 + 3 \rangle = \langle x^2 - 4; y^2 - 1 \rangle$.
3. Докажите, что $V(x + xy; y + xy; x^2; y^2) = V(x; y)$.
4. Известно, что $f(x, y) = x^2 + xy + y^2 \in \langle x; y \rangle$. Представьте $f(x, y)$ в виде линейной комбинации x и y двумя разными способами.
5. Докажите, что $I(V(x^n; y^m)) = \langle x; y \rangle$ для любых положительных n, m .
6. Имеем $V(y - x^2; z - x^3)$.
 - а) Докажите, что $I(V) = \langle y - x^2; z - x^3 \rangle$;
 - б) Докажите, что $y^2 - xz \in I(V)$;
 - в) Представьте $y^2 - xz$ в виде комбинации полиномов $y - x^2$ и $z - x^3$.
7. Докажите, что $I(V(x - y)) = \langle x - y \rangle$.
8. Пусть $V \in \mathbf{R}^3$ - кривая с параметризацией $(t^2; t^3; t^4)$. Докажите, что V - аффинное многообразие. Постройте его. Опишите $I(V)$.
9. Докажите, что $x^2y + y^2x \in \langle x^2 - x; y^2 + y \rangle$.
10. Пусть $V = (x^2 - y; y + x^2 - 4) \subset C^2$. Докажите, что:
 - а) $I(V) = \langle x^2 - y; y + x^2 - 4 \rangle$;
 - б) $I(V) = \langle x^2 - y; x^2 - 2 \rangle$;
 - в) $V(I) = \left\{ (\pm\sqrt{2}; 1) \right\}$, где $I = \langle x^2 - y; x^2 - 2 \rangle$.

Зачет

Тема 3. Полиномиальное упрощение.

Задания для зачета

Контрольная работа

Тема 1. Основные сведения из алгебры

Задания контрольной работы

Контрольная работа по теме №1.

1. Найти $\text{НОД}(a, b)$ и коэффициенты α и β в разложении $\text{НОД}(a, b) = \alpha a + \beta b$, где $a, b \in \mathbb{Z}_5[x], a = x^2 - x, b = x^3 - x^2 - x$.
2. Найти число $x < 420$, такое что $x \bmod 5 = 4, x \bmod 7 = 5, x \bmod 12 = 2$.
3. Многочлен $f(x)$ над полем F_5 степени 2 принимает значение 1 в точке 1, значение 2 в точке 3 и значение 3 в точке 4. Найти $f(x)$.
4. Найти число $x < 420$, такое что $x \bmod 5 = 4, x \bmod 7 = 5, x \bmod 12 = 2$.
5. Вычислить неприводимые сомножители многочлена $(x+2)(x+y)^2(x-z)^2(x+3y+z)^7$.

Лабораторная работа

Тема 2. Проблема представления данных.

Защита лабораторной работы

1. Запишите многочлен $xy + x^2y^2 - 5x + x^2 - 6$ в плотном представлении; в разреженном представлении.
2. Запишите многочлен $xyz + x^2y - 5xy^3 + z^2 - 6$, используя лексикографический порядок; по степени, затем лексикографический; по степени, затем обратный лексикографический.
3. Какой способ представления многочленов используется в системе `mathpar`?
4. Какое отношение порядка применяется для представления полиномов в системе `mathpar`?
5. Какой класс в системе `mathpar` задает многочлены в виде произведения множителей, например $(x-5)(y-x)^2(x+y+z)^3$?
6. Разработайте класс многочленов, напишите конструкторы для создания многочленов в плотном представлении; в разреженном представлении; в виде множителей.

Практическое занятие

Тема 3. Полиномиальное упрощение.

1. Дана система уравнений: $\begin{cases} x^2 + 2y^2 = 3 \\ x^2 + xy + y^2 = 3 \end{cases}$. Пусть I - соответствующий идеал.
Найдите: а) базисы идеалов $I \cap k[x]$, $I \cap k[y]$; б) все решения системы; в) все рациональные решения системы; г) найдите наименьшее поле k , такое, что все решения системы принадлежат k^2 .
2. Дана система уравнений: $\begin{cases} x^2 + 2y^2 = 2 \\ x^2 + xy + y^2 = 2 \end{cases}$. Пусть I - соответствующий идеал.
Найдите: а) базисы идеалов $I \cap k[x]$, $I \cap k[y]$; б) все решения системы; в) все рациональные решения системы; г) найдите все решения системы из поля \mathbb{C}^2 .
3. Найдите базисы исключающих идеалов $I \cap k[x]$, $I \cap k[y]$ для идеала, определенного системой уравнений $\begin{cases} x^2 + y^2 + z^2 = 4 \\ x^2 + 2y^2 = 5 \\ xz = 1 \end{cases}$. Сколько рациональных решений имеет эта система?
4. Дана система уравнений $\begin{cases} t^2 + x^2 + y^2 + z^2 = 0 \\ t^2 + 2x^2 - xy - z^2 = 0 \\ t + y^3 - z^3 = 0 \end{cases}$. Используя lex-упорядочение с порядком переменных $t > x > y > z$, найдите базис Грёбнера для идеала
а) $I = \langle t^2 + x^2 + y^2 + z^2, t^2 + 2x^2 - xy - z^2, t + y^3 - z^3 \rangle$;
б) $I \cap k[x, y, z]$ (должны получить 4 полинома, один из которых имеет степень 12);
Используя grevlex – упорядочение, найдите базис Грёбнера идеала $I \cap k[x, y, z]$ (должны получить более простое множество из двух элементов).
с) Объедините базис пункта б) с полиномом $t + y^3 - z^3$ и докажите, что это объединение является базисом Грёбнера для идеала I . Какой из базисов проще: полученный указанным способом или базис из пункта а)?

“ = ”

Собеседование

Тема 3. Полиномиальное упрощение.

Вопросы для собеседования

- 1 Упрощение полиномиальных уравнений.
- 2 Редукция полиномов. Стандартные базисы (Грёбнера).
- 3 Решение системы полиномов.
- 4 Алгоритм Бухбергера. Упрощение систем вещественных полиномов. Случай R1. Изоляция корней. Вещественные алгебраические числа. Разбиение пространства \mathbb{R}^n .
- 5 Цилиндрические разбиения. Приложения цилиндрического разбиения.

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета

Типовые вопросы зачета (ПК-2, ПК-4, ПК-5)

Типовые вопросы зачета

1. Разложение на свободные от квадратов множители.
2. Расширенный алгоритм Евклида.
3. Простейшие дроби.
4. Результант.
5. Китайская теорема об остатках.

6. Представление целых чисел.
7. Представление дробей.
8. Представление полиномов. Канонические и нормальные представления полиномов. Плотные и разреженные представления полиномов. Полиномы от нескольких переменных.
9. Представления рациональных функций.
10. Представление алгебраических функций.
11. Простые радикалы. Вложенные радикалы.
12. Алгебраические функции общего вида.
13. Представление трансцендентных функций.
14. Представления матриц. Плотные матрицы.
15. Алгоритм Ч.Л.Доджсона.
16. Разреженные матрицы.
17. Представления рядов. Ряды Тейлора: простой метод. Ряды Тейлора: метод Нормана.
18. Упрощение полиномиальных уравнений. Редукция полиномов.
19. Стандартные базисы (Грёбнера).
20. Решение системы полиномов.
21. Алгоритм Бухбергера.
22. Упрощение систем вещественных полиномов. Случай R1. Изоляция корней.

Типовые задания для зачета (ПК-2, ПК-4, ПК-5)

Типовые темы контрольных работ

- 1 НОД полиномов и нахождение коэффициентов в разложении НОД.
- 2 Вычисление неприводимых сомножителей многочлена.
- 3 Разложение на свободные от квадратов множители.
- 4 Расширенный алгоритм Евклида.
- 5 Китайская теорема об остатках.

Типовые задания лабораторных работ

1. Разработать программу сложения и умножения заданного количества матриц в различных идемпотентных полукольцах.
2. Записать многочлен в плотном представлении и в разреженном представлении.
3. Записать многочлен, используя лексикографический порядок; по степени, затем лексикографический; по степени, затем обратный лексикографический.

Типовые задания устного опроса

1. Что такое семейство образующих идеала?
2. Как выяснить, эквивалентны ли два полинома относительно данного идеала?
3. Опишите какой-либо метод редукции полинома.
4. Какой полинома называется вполне редуцированным?
5. Какие вы знаете теоремы о стандартных базисах?

4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
	ПК-2	Достаточно свободно использует различные формы, виды устной и письменной коммуникации на родном языке в учебной и профессиональной деятельности

«зачтено» (50 - 100 баллов)	ПК-4	Достаточно свободно ориентируется в классификации алгоритмов по степени их сложности и по типам, особенности реализации алгоритмов каждого класса, сложности алгоритмов. Умеет применять математический аппарат для анализа сложности алгоритмов, разрабатывать программы совместно с доказательством их правильности.
	ПК-5	В достаточно хорошем объеме владеет практическими навыками работы со сложными структурами данных при решении практических задач программирования. Вопросы, задаваемые преподавателем, не вызывают существенных затруднений
«не зачтено» (0 - 49 баллов)	ПК-2	Не умеет использовать различные формы, виды устной и письменной коммуникации на родном языке в учебной и профессиональной деятельности
	ПК-4	Не ориентируется в классификации алгоритмов по степени их сложности и по типам, особенности реализации алгоритмов каждого класса, сложности алгоритмов. Не умеет применять математический аппарат для анализа сложности алгоритмов, разрабатывать программы
	ПК-5	Не владеет практическими навыками работы с основными структурами данных при решении практических задач программирования. Не правильно отвечает на поставленные вопросы или затрудняется с ответом

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

5.1 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся:

Приступая к изучению дисциплины, в первую очередь обучающимся необходимо ознакомиться содержанием рабочей программы дисциплины (РПД), которая определяет содержание, объем, а также порядок изучения и преподавания учебной дисциплины, ее раздела, части.

Для самостоятельной работы важное значение имеют разделы «Объем и содержание дисциплины», «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» и «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы».

В разделе «Объем и содержание дисциплины» указываются все разделы и темы изучаемой дисциплины, а также виды занятий и планируемый объем в академических часах.

В разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» указана рекомендуемая основная и дополнительная литература.

В разделе «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы» содержится перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины.

5.2 Рекомендации обучающимся по работе с теоретическими материалами по дисциплине

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- просмотреть еще раз презентацию лекции в системе MOODLe, повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной дополнительной литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники, профессиональные базы данных и информационные справочные системы;
- ответить на вопросы для самостоятельной работы, по теме представленные в пункте 3.2 РПД.
- при подготовке к текущему контролю использовать материалы фонда оценочных средств (ФОС).

5.3 Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с основной и дополнительной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к дебатам, тестированию, экзамену. Она включает проработку лекционного материала и рекомендованных источников и литературы по тематике лекций.

Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, в том числе с опорой на размещенные в системе MOODLe презентации, основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект может быть выполнен в рамках распечатки выдачи презентаций лекций или в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с основной и дополнительной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

5.4. Рекомендации по подготовке к отдельным заданиям текущего контроля

Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.

Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:

- правильность ответа по содержанию;
- полнота и глубина ответа;
- сознательность ответа;
- логика изложения материала;
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Устный опрос может сопровождаться презентацией, которая подготавливается по одному из вопросов практического занятия. При выступлении с презентацией необходимо обращать внимание на такие моменты как:

- содержание презентации: актуальность темы, полнота ее раскрытия, смысловое содержание, соответствие заявленной темы содержанию, соответствие методическим требованиям (цели, ссылки на ресурсы, соответствие содержания и литературы), практическая направленность, соответствие содержания заявленной форме, адекватность использования технических средств учебным задачам, последовательность и логичность презентуемого материала;
- оформление презентации: объем (оптимальное количество), дизайн (читаемость, наличие и соответствие графики и анимации, звуковое оформление, структурирование информации, соответствие заявленным требованиям), оригинальность оформления, эстетика, использование возможности программной среды, соответствие стандартам оформления;
- личностные качества: ораторские способности, соблюдение регламента, эмоциональность, умение ответить на вопросы, систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы;

- содержание выступления: логичность изложения материала, раскрытие темы, доступность изложения, эффективность применения средств ИКТ, способы и условия достижения результативности и эффективности для выполнения задач своей профессиональной или учебной деятельности, доказательность принимаемых решений, умение аргументировать свои заключения, выводы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература:

1. Панкратьев, Е. В. Введение в компьютерную алгебру : учебное пособие. - 2022-04-06; Введение в компьютерную алгебру. - Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 324 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/94849.html>
2. Ларин С. В. Алгебра: многочлены : Учебное пособие для вузов. - испр. и доп; 2-е изд.. - Москва: Юрайт, 2020. - 136 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/454467>
3. Осипенко С. А. Алгебра. Многочлены : учебно-методическое пособие. - Москва|Берлин: Директ-Медиа, 2016. - 74 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=456770>

6.2 Дополнительная литература:

1. Искусство программирования : [Пер. с англ.], Т.1: Основные алгоритмы. - [3-е изд.]. - М. и др.: Вильямс, 2005. - 712 с.
2. Искусство программирования : [Пер. с англ.], Т.2: Получисленные алгоритмы. - [3-е изд.]. - М. и др.: Вильямс, 2004. - 828 с.
3. Искусство программирования : [Пер. с англ.], Т.3: Сортировка и поиск. - 2-е изд.. - М. и др.: Вильямс, 2005. - 822 с.

6.3 Иные источники:

1. База данных zbMath - <https://www.zbmath.org/>
2. СКА MahtPartner - <http://mathpar.cloud.unihub.ru/>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы укомплектованы компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

LibreOffice

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

Microsoft Windows 10

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» . – URL: <http://www.biblioclub.ru>
2. Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина. – URL: <http://www.tambovlib.ru>
3. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система. – URL: <https://biblioclub.ru>
4. Российская национальная библиотека. – URL: <http://nlr.ru>
5. Российская государственная библиотека. – URL: <https://www.rsl.ru>
6. Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина. – URL: <https://www.prilib.ru>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: <https://elibrary.ru>

Электронная информационно-образовательная среда

https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz

Взаимодействие преподавателя и студента в процессе обучения осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.