

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Щёкина Вера Витальевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 10.11.2022 03:22:53
Уникальный программный идентификатор:
a2232a55157e576551a899c51190892af53989420420556b01573a454e57789



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования**

**«Благовещенский государственный педагогический универси-
тет»**

**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
Рабочая программа дисциплины**

УТВЕРЖДАЮ

**И.о. декана физико-математического
факультета ФГБОУ ВО «БГПУ»**

 **О.А. Днепровская**
«22» мая 2019 г.

**Рабочая программа дисциплины
АЛГЕБРА И ТЕОРИЯ ЧИСЕЛ**

**Направление подготовки
44.03.05 ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ
(с двумя профилями подготовки)**

**Профиль
«ИНФОРМАТИКА»**

**Профиль
«МАТЕМАТИКА»**

**Уровень высшего образования
БАКАЛАВРИАТ**

**Принята на заседании кафедры
Физического и математического
образования
(протокол № 9_ от «15» мая 2019 г.)**

Благовещенск 2019

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ	5
3. СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ (РАЗДЕЛОВ)	9
4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ (УКАЗАНИЯ) ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	10
5. ПРАКТИКУМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	12
6. ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ (САМОКОНТРОЛЯ) УСВОЕННОГО МАТЕРИАЛА.....	26
7. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ.....	35
8. ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ИНВАЛИДАМИ И ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	35
9. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ	36
10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА	37
11. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ	38

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель дисциплины: сформировать представление у студентов об основных понятиях алгебры и теории чисел, их свойствах и приложениях, в частности, – об основных алгебраических структурах, векторных пространствах и линейных отображениях, воспитывать общую алгебраическую культуру, необходимую будущему педагогу.

1.2 Место дисциплины в структуре ООП: Дисциплина «Алгебра и теория чисел» относится к дисциплинам обязательной части (части, формируемой участниками образовательных отношений) блока Б1 (Б1.О.24).

Для освоения дисциплины «Алгебра и теория чисел» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения математики, алгебры и геометрии в общеобразовательной школе, формируемые в процессе изучения дисциплины знания будут использоваться для последующего изучения дисциплин профессионального цикла и курсов по выбору студентов.

1.3 Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций: УК-1, ПК-2:

- **УК-1.** Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, **индикатором** достижения которой является:

- УК-1.1 Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему.

- **ОПК-8.** Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний.

- ОПК-8.3. Демонстрирует специальные научные знания в т.ч.в предметной области

- **ПК-2.** Способен осуществлять педагогическую деятельность по профильным предметам (дисциплинам, модулям) в рамках программ основного общего и среднего общего образования; **индикатором** достижения которой является:

- ПК-2.2 Владеет основными положениями классических разделов математической науки, системой основных математических структур и методов.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения. В результате изучения дисциплины студент должен

- **знать:**

- понятия основных алгебраических структур;
- комплексные числа и операции над ними;
- понятия матрицы и определителя
- теорию систем линейных уравнений.

- **уметь:**

- решать классические (« типовые») задачи по разделам линейной алгебры и теории чисел;
- практически использовать математический аппарат алгебры для решения конкретных задач;

- **владеть:**

- навыками решения типовых алгебраических задач;
- методами работы с математической литературой;
- математическими понятиями и терминами.

1.5 Общая трудоемкость дисциплины «Алгебра и теория чисел» составляет 10 зачетных единиц (далее – ЗЕ) (360 часов):

Программа предусматривает изучение материала на лекциях и практических занятиях. Предусмотрена самостоятельная работа студентов по темам и разделам. Проверка знаний осуществляется фронтально, индивидуально.

1.6 Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Объем дисциплины и виды учебной деятельности (очная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4
Общая трудоемкость	360	144	72	144
Аудиторные занятия	162	72	36	54
Лекции	64	28	14	22
Практические занятия	98	44	22	32
Самостоятельная работа	162	72	36	54
Вид итогового контроля	36	зачёт	зачёт	36
				экзамен

2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

2.1 Очная форма обучения

Учебно-тематический план (2 семестр)

№	Наименование тем (разделов)	Всего часов	Аудиторные занятия		Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	
1.	Тема 1. Алгебраические структуры. Комплексные числа	36	6	12	18
2.	Тема 2. Векторные пространства	24	6	6	12
3.	Тема 3. Теория определителей	24	6	6	12
4.	Тема 4. Системы линейных алгебраических уравнений	36	6	12	18
5.	Тема 5. Линейные операторы. Евклидовы пространства	24	4	8	12
	За 2 семестр				
ИТОГО		144	28	44	72

Учебно-тематический план (3 семестр)

№	Наименование тем (разделов)	Всего часов	Аудиторные занятия		Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	
6.	Тема 6. Многочлены от одной переменной	32	6	10	16
7.	Тема 7. Многочлены от нескольких переменных	20	4	6	10
8.	Тема 8. Многочлены над полями комплексных, действительных и рациональных чисел	20	4	6	10
	За 3 семестр				
ИТОГО		72	14	22	36

Учебно-тематический план (4 семестр)

№	Наименование тем (разделов)	Всего часов	Аудиторные занятия		Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	
9.	Тема 9. Целые числа и основы теории делимости	54	12	18	24
10.	Тема 10. Теория сравнений	54	10	14	30
	экзамен	36			
	За 4 семестр				
ИТОГО		144	22	32	54

Интерактивное обучение по дисциплине (2 семестр)

№	Наименование тем (разделов)	Вид занятия	Форма интерактивного занятия	Кол-во часов
1.	Тема 1. Алгебраические структуры. Комплексные числа (Понятие группы. Примеры групп и их свойства).	л	Групповая работа над системой вопросов	2
2.	Тема 1. Алгебраические структуры. Комплексные числа. (Поле, его свойства. Примеры полей. Поле действительных чисел)	л	Работа в малых группах	2
3.	Тема 1. Алгебраические структуры. Комплексные числа Тема 1. Алгебраические структуры. Комплексные числа (Тригонометрическая форма комплексного числа)	п	Работа в малых группах	2
4.	Тема 1. Алгебраические структуры. Комплексные числа (Показательная форма комплексного числа).	л	Групповая работа над системой вопросов	2
5.	Тема 2. Векторные пространства (Операции над матрицами)	л	Работа в малых группах.	2
6.	Тема 2. Векторные пространства (Операции над матрицами)	п	Работа в парах: решение задач разными способами	2
7.	Тема 2. Векторные пространства (Ранг матрицы)	л	Групповая работа над системой вопросов	2
8.	Тема 3. Теория определителей (Определители)	п	Групповая работа над системой вопросов	2
9.	Тема 4. Системы линейных алгебраических уравнений (Решение систем линейных уравнений)	п	Работа в парах: решение задач разными способами.	2

10.	Тема 4. Системы линейных алгебраических уравнений (Критерий совместности системы линейных уравнений).	п	Групповая работа над системой вопросов	2
11.	Тема 5. Линейные операторы. Евклидовы пространства (Линейные операторы)	л	Работа в малых группах	2
12.	Тема 5. Линейные операторы. Евклидовы пространства (Собственные векторы и собственные значения оператора.	п	Работа в парах: решение задач разными способами	2
13.	Процесс ортогонализации.	п	Работа в малых группах	2
ИТОГО				26

Интерактивное обучение по дисциплине (3 семестр)

№	Наименование тем (разделов)	Вид занятия	Форма интерактивного занятия	Кол-во часов
1.	Тема 6. Многочлены от одной переменной. (Кольцо многочленов)	л	Групповая работа над системой вопросов	2
2.	Тема 6. Многочлены от одной переменной. (Н.О.Д. многочленов)	л	Работа в парах	2
3.	Тема 6. Многочлены от одной переменной. (Алгоритм Евклида)	п	Работа в малых группах	2
4.	Тема 6. Многочлены от одной переменной. (Разложением на простые множители)	л	Групповая работа над системой вопросов	2
5.	Тема 6. Многочлены от одной переменной. (Разложением на простые множители)	п	Работа в малых группах.	2
6.	Тема 7. Многочлены от нескольких переменных. (Симметрические многочлены)	п	Работа в парах: решение задач разными способами	2
ИТОГО				12

Интерактивное обучение по дисциплине (4 семестр)

№	Наименование тем (разделов)	Вид занятия	Форма интерактивного занятия	Кол-во часов
1.	Тема 9. Целые числа и основы теории делимости. (Теорема о делении с остатком)	п	Групповая работа над системой вопросов	2
2.	Тема 9. Целые числа и основы теории делимости. (Числовые функции)	л	Групповая работа над системой вопросов	2

3.	Тема 9. Целые числа и основы теории делимости. (Числовые функции)	п	Работа в малых группах	2
4.	Тема 9. Целые числа и основы теории делимости (Конечные и бесконечные цепные дроби)	п	Групповая работа над системой вопросов	2
5.	Тема 10. Теория сравнений. (Основные понятия)	п	Работа в малых группах	2
6.	Тема 10. Теория сравнений. (Системы сравнений 1-ой степени)	л	Групповая работа над системой вопросов	2
7.	Тема 10. Теория сравнений. (Сравнения 2-ой степени по простому модулю)	л	Работа в малых группах	2
8.	Тема 10. Теория сравнений. (Первообразные корни. Индексы)	п	Работа в парах: решение задач разными способами	2
9.	Тема 10. Теория сравнений. (Арифметические приложения теории сравнений)	п	Работа в малых группах	2
ИТОГО				18

3. СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ (РАЗДЕЛОВ)

Тема 1. Алгебраические структуры. Комплексные числа

Понятие алгебраической операции и алгебраической структуры. Понятие группы. Примеры групп и их свойства. Понятие кольца. Гомоморфизм и изоморфизм колец. Поле, его свойства. Примеры полей. Поле действительных чисел. Поле комплексных чисел. Алгебраическая форма комплексного числа. Операции над комплексными числами в алгебраической форме. Полярные координаты. Связь полярных и декартовых координат. Тригонометрическая форма комплексного числа. Формула Муавра. Извлечение корня n -ой степени. Показательная форма комплексного числа.

Тема 2. Векторные пространства

N -мерные векторы и линейная зависимость. Ранг системы векторов. Матрица и ее ранг. Вычисление ранга матрицы. Базис в n -мерном пространстве. Операции над матрицами. Произведение матриц. Обратная матрица

Тема 3. Теория определителей

Подстановки. Определители второго порядка. Определители третьего порядка. Определители высших порядков. Свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителей по элементам строки и столбца.

Тема 4. Системы линейных алгебраических уравнений

Система линейных уравнений. Система линейных однородных уравнений. Основные понятия. Метод Гаусса. Теорема Крамера. Критерий совместности системы линейных уравнений (Теорема Кронекера-Капелли). Пространство решений системы линейных однородных уравнений. Базис пространства решений системы однородных линейных уравнений. Неоднородная система линейных уравнений, линейное многообразие решений.

Тема 5. Линейные операторы. Евклидовы пространства.

Линейные операторы (отображения). Матрица линейного оператора. Ранг и ядро линейного оператора. Собственные векторы и собственные значения оператора. Характеристический многочлен линейного оператора. Евклидово векторное пространство. Ортонормированный базис евклидова пространства. Процесс ортогонализации. Ортогональные дополнения.

Тема 6. Многочлены от одной переменной

Понятие многочлена. Кольцо многочленов. Функция, определяемая многочленом. Деление с остатком на двучлен $x - x_0$. Теорема Безу. Схема Горнера. Корни многочлена. Число корней. Формулы Виета. Наибольший общий делитель. Деление с остатком. Вычисление наибольшего общего делителя. Алгоритм Евклида. Наименьшее общее кратное. Результат. Неприводимые многочлены. Разложение на неприводимые множители. Выделение кратных неприводимых множителей. Дискриминант. Деление с остатком многочленов над кольцом. Многочлены над кольцом с однозначным разложением на простые множители.

Тема 7. Многочлены от нескольких переменных

Кольцо многочленов от n переменных. Степень и лексикографическое упорядочение. Разложение на неприводимые множители. Симметрические многочлены. Основная теорема о симметрических многочленах. Системы алгебраических уравнений.

Тема 8. Многочлены над полями комплексных, действительных и рациональных чисел

Поле комплексных чисел. Теорема о существовании корня многочлена в поле комплексных чисел. Разложение на линейные множители в кольце комплексных чисел. Мнимые корни. Действительные корни. Многочлены и алгебраические уравнения с действительными коэффициентами. Алгебраические уравнения третьей и четвертой степени. Алгебраические уравнения с рациональными коэффициентами.

Тема 9. Целые числа и основы теории делимости

Делимость целых чисел. Теорема о делении с остатком. Наибольший общий делитель. Алгоритм Евклида. Наименьшее общее кратное. Простые числа. Бесконечность множества простых чисел. Решето Эратосфена. Каноническое представление составного числа. Число и сумма натуральных делителей. Систематические числа. Перевод чисел из одной системы в другую. Распределение простых чисел. Конечные цепные дроби. Подходящие дроби.

Тема 10. Теория сравнений

Отношение сравнения и его свойства. Классы вычетов по данному модулю. Функция Эйлера. Теорема Эйлера и Ферма. Сравнения 1-ой степени с неизвестной величиной. Неопределенные уравнения 1-ой степени. Системы сравнений 1-ой степени. Сравнения n -ой степени по простому модулю. Сравнения 2-ой степени по простому модулю. Первообразные корни. Индексы. Арифметические приложения теории сравнений.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ (УКАЗАНИЯ) ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Общие методические рекомендации

Согласно учебного плана организация учебной деятельности по дисциплине «Алгебра и теория чисел» предусматривает следующие формы: лекция, практическое занятие, индивидуальная работа, контрольная работа, расчетно-графическая работа, собеседование, доклад и сообщение. Успешное изучение курса требует от студентов посещения лекций, активной работы на семинарах, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления основной и дополнительной литературой.

4.2 Методические рекомендации по подготовке к лекциям

Курс лекций строится на основе четких понятий и формулировок, так, как только при таком походе студенты приобретают культуру абстрактного мышления, необходимую для высоко квалифицированного специалиста в любой отрасли знаний. Необходимо избегать механического записывания текста лекции без осмысливания его содержания.

4.3. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

При подготовке к практическим занятиям студент должен просмотреть конспекты лекций, рекомендованную литературу по данной теме.

4.4. Методические указания к самостоятельной работе студентов

Для успешного усвоения дисциплины необходима правильная организация самостоятельной работы студентов. Эта работа должна содержать:

- регулярную (еженедельную) проработку теоретического материала по конспектам лекций и рекомендованной литературе;
- регулярную (еженедельную) подготовку к практическим занятиям, в том числе выполнение домашних заданий;
- подготовка к контрольной работе по заданной теме;
- подготовка к решению индивидуальной или расчетно-графической работы.

Критерием качества усвоения знаний могут служить аттестационные оценки по дисциплине и текущие оценки, выставляемые преподавателем в течение семестра

В течение преподавания дисциплины «Алгебра и теория чисел» в качестве форм текущей аттестации студентов используются такие формы как, компьютерный тест (СЭО БГПУ).

4.5. Методические указания к зачету

Рабочая программа содержит программу зачета, которая позволит наиболее эффективно организовать подготовку к нему. Это процесс, в течение которого проверяются полученные знания за курс (семестр): уровень теоретических знаний; развитие творческого мышления; навыки самостоятельной работы; умение синтезировать полученные знания и применять их в решение практических задач.

4.5. Методические указания к экзамену

Подготовку к экзамену наиболее рационально осуществлять путем повторения и систематизации курса «Алгебра и теория чисел» с помощью кратких конспектов. При работе с теоретическим материалом студент должен уяснить наиболее важные идеи каждой темы, уметь пользоваться основными понятиями и утверждениями (знать их формулировки, демонстрировать их использование на примерах, понимать условия применения и т.д.). Как правило, каждая тема, изученная в рамках курса «Алгебра и теория чисел», содержит ряд основных задач, приемами и методами решения которых должен владеть студент.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов по дисциплине (2 семестр)

№	Наименование раздела (темы)	Формы/виды самостоятельной работы	Количество часов, в соответствии с учебно-тематическим планом
1.	Тема 1 Алгебраические структуры. Комплексные числа	Расчетно-графическая работа по теме «Комплексные числа»	18
2.	Тема 2 Векторные пространства	Контрольная работа по теме «Матрицы»	12
3.	Тема 3. Теория определителей	Индивидуальная работа по теме «Определители»	12
4.	Тема 4. Системы линейных алгебраических уравнений	Индивидуальная работа по теме «Метод Гаусса»	18
5.	Тема 5. Линейные операторы. Евклидовы пространства	Контрольная работа по теме «Линейные операторы»	12
	ИТОГО		72

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов по дисциплине (3 семестр)

№	Наименование раздела (темы)	Формы/виды самостоятельной работы	Количество часов, в соответствии с учебно-тематическим планом
1.	Тема 6 Многочлены от одной переменной	Разноуровневые задачи и задания (расчетная работа) «Многочлены от одной переменной»	16
2.	Тема 7. Многочлены от нескольких переменных	Контрольная работа по теме «Симметрические многочлены»	10
3.	Тема 8. Многочлены над полями комплексных, действительных и рациональных чисел	Контрольная работа по теме «Уравнения третьей степени»	10
	ИТОГО		36

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов по дисциплине (4 семестр)

№	Наименование раздела (темы)	Формы/виды самостоятельной работы	Количество часов, в соответствии с учебно-тематическим планом
1	Тема 9. Целые числа и основы теории делимости	Контрольная работа по теме «Делимость в кольце целых чисел»	10
		Индивидуальное задание по теме «НОД. НОК. Простые числа»	14
2	Тема 10. Теория сравнений	Индивидуальное задание по теме «Решение сравнений с неизвестной величиной»	20
		Контрольная работа по теме «Арифметические приложения теории сравнений»	10
	ИТОГО		54

**5. ПРАКТИКУМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
2 СЕМЕСТР**

Практическое занятие № 1 «Тема 1. Алгебраические структуры. Комплексные числа. (Группы).»

Основные вопросы и типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Проверить является ли данная операция бинарной алгебраической на данном множестве.
2. Охарактеризовать свойства операции.
3. Проверить является ли группой данное множество с операцией, заданной на нем.

Литература:

1. Курош А.Г. Курс высшей алгебры: учебник для студ. вузов. – 18-е изд., стер. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, – 2011. – 431 с.
2. Глухов М.М. Алгебра и аналитическая геометрия: учеб. пособие по спец. в обл. информационной безопасности. – М.: Гелиос АРВ, – 2005. – 391 с.
3. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре: учеб. пособие для студ. физико-математических спец. – 8-е изд. – М. : Лаборатория Базовых Знаний, 2003. – 382 с.

Практическое занятие № 2 «Тема 1. Алгебраические структуры. Комплексные числа. (Кольцо. Поле)»

Основные вопросы и типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Охарактеризовать аксиомы кольца.
2. Выяснить какое множество является кольцом относительно указанных операций.
3. Охарактеризовать аксиомы поля.
4. Выяснить какое множество является полем относительно указанных операций.

Литература:

1. Курош А.Г. Курс высшей алгебры: учебник для студ. вузов. – 18-е изд., стер. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, – 2011. – 431 с.
2. Глухов М.М. Алгебра и аналитическая геометрия: учеб. пособие по спец. в обл. информационной безопасности. – М.: Гелиос АРВ, – 2005. – 391 с.
3. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре: учеб. пособие для студ. физико-математических спец. – 8-е изд. – М. : Лаборатория Базовых Знаний, 2003. – 382 с.

Практическое занятие № 3 «Тема 1. Алгебраические структуры. Комплексные числа. (Алгебраическая форма комплексного числа)»

Основные вопросы и типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Определить действительную и мнимую часть комплексного числа.
2. Найти сумму, разность комплексных чисел в алгебраической форме.
3. Найти произведение и частное комплексных чисел в алгебраической форме.
4. Найти корень квадратный из комплексного числа в алгебраической форме.
5. Построить комплексное число в декартовой системе координат.
6. Найти и построить число сопряженное данному.

Литература:

1. Курош А.Г. Курс высшей алгебры: учебник для студ. вузов. – 18-е изд., стер. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, – 2011. – 431 с.
2. Глухов М.М. Алгебра и аналитическая геометрия: учеб. пособие по спец. в обл. информационной безопасности. – М.: Гелиос АРВ, – 2005. – 391 с.
3. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре: учеб. пособие для студ. физико-математических спец. – 8-е изд. – М. : Лаборатория Базовых Знаний, 2003. – 382 с.

Практическое занятие № 4 «Тема 1. Алгебраические структуры. Комплексные числа. (Тригонометрическая форма комплексного числа)»

Основные вопросы и типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Построить точку в полярной системе координат.
2. Найти декартовы координаты точки по ее полярным.
3. Найти полярные координаты точки по ее декартовым.
4. Перейти от алгебраической к тригонометрической форме числа.
5. Найти произведение и частное комплексных чисел в тригонометрической форме.

Литература:

1. Курош А.Г. Курс высшей алгебры: учебник для студ. вузов. – 18-е изд., стер. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, – 2011. – 431 с.
2. Глухов М.М. Алгебра и аналитическая геометрия: учеб. пособие по спец. в обл. информационной безопасности. – М.: Гелиос АРВ, – 2005. – 391 с.
3. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре: учеб. пособие для студ. физико-математических спец. – 8-е изд. – М. : Лаборатория Базовых Знаний, 2003. – 382 с.

Практическое занятие № 5-6 «Тема 1. Алгебраические структуры. Комплексные числа. (Извлечение корня n -ой степени из комплексного числа)»

Основные вопросы и типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. По формуле Муавра найти степень комплексного числа.
2. Извлечь корень n -ой степени.
3. Построить изображения корней комплексного числа.
4. Найти произведение и частное комплексных чисел в показательной форме.

Литература:

1. Курош А.Г. Курс высшей алгебры: учебник для студ. вузов. – 18-е изд., стер. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, – 2011. – 431 с.
2. Глухов М.М. Алгебра и аналитическая геометрия: учеб. пособие по спец. в обл. информационной безопасности. – М.: Гелиос АРВ, – 2005. – 391 с.
3. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре: учеб. пособие для студ. физико-математических спец. – 8-е изд. – М. : Лаборатория Базовых Знаний, 2003. – 382 с.

Практическое занятие № 7. «Тема 2. Векторные пространства. (Матрицы)»

Основные вопросы и типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Охарактеризовать вид матрицы.
2. Найти матрицу транспонированную данной.
3. Найти сумму, разность матриц.
4. Умножить матрицу на число.
5. Элементарными преобразованиями привести матрицу к трапециевидному виду.

Литература:

1. Курош А.Г. Курс высшей алгебры: учебник для студ. вузов. – 18-е изд., стер. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, – 2011. – 431 с.
2. Глухов М.М. Алгебра и аналитическая геометрия: учеб. пособие по спец. в обл. информационной безопасности. – М.: Гелиос АРВ, – 2005. – 391 с.
3. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре: учеб. пособие для студ. физико-математических спец. – 8-е изд. – М. : Лаборатория Базовых Знаний, 2003. – 382 с.

Практическое занятие № 8. «Тема 2. Векторные пространства. (Ранг матрицы)»

Основные вопросы и типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Найти ранг матрицы.
2. Определить базис системы векторов.
3. Найти произведение матриц

Литература:

1. Курош А.Г. Курс высшей алгебры: учебник для студ. вузов. – 18-е изд., стер. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, – 2011. – 431 с.
2. Глухов М.М. Алгебра и аналитическая геометрия: учеб. пособие по спец. в обл. информационной безопасности. – М.: Гелиос АРВ, – 2005. – 391 с.

3. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре: учеб. пособие для студ. физико-математических спец. – 8-е изд. – М. : Лаборатория Базовых Знаний, 2003. – 382 с.

Практическое занятие № 9. «Тема 2. Векторные пространства. (Обратная матрица)»

Основные вопросы и типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Элементарными преобразованиями привести матрицу к единичной
2. Найти обратную матрицу приписыванием единичной.
3. Найти обратную матрицу по формуле алгебраических дополнений.

Литература:

1. Курош А.Г. Курс высшей алгебры: учебник для студ. вузов. – 18-е изд., стер. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, – 2011. – 431 с.
2. Глухов М.М. Алгебра и аналитическая геометрия: учеб. пособие по спец. в обл. информационной безопасности. – М.: Гелиос АРВ, – 2005. – 391 с.
3. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре: учеб. пособие для студ. физико-математических спец. – 8-е изд. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, – 2003. – 382 с.

Практическое занятие 10. «Тема 3. Теория определителей. (Подстановки)»

Основные вопросы и типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Проверить четность подстановки.
2. Подобрать значения параметров, чтобы подстановка была четной.
3. Найти произведение подстановок.

Литература:

1. Курош А.Г. Курс высшей алгебры: учебник для студ. вузов. – 18-е изд., стер. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, – 2011. – 431 с.
2. Глухов М.М. Алгебра и аналитическая геометрия: учеб. пособие по спец. в обл. информационной безопасности. – М.: Гелиос АРВ, – 2005. – 391 с.
3. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре: учеб. пособие для студ. физико-математических спец. – 8-е изд. – М. : Лаборатория Базовых Знаний, 2003. – 382 с.

Практическое занятие № 11. «Тема 3. Теория определителей. (Определители второго и третьего порядка)»

Основные вопросы и типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Вычислить определитель второго порядка.
2. Вычислить определитель третьего порядка.
3. Вычислить определитель четвертого порядка по определению
4. Привести определитель к диагональному виду элементарными преобразованиями

Литература:

1. Курош А.Г. Курс высшей алгебры: учебник для студ. вузов. – 18-е изд., стер. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, – 2011. – 431 с.
2. Глухов М.М. Алгебра и аналитическая геометрия: учеб. пособие по спец. в обл. информационной безопасности. – М.: Гелиос АРВ, – 2005. – 391 с.
3. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре: учеб. пособие для студ. физико-математических спец. – 8-е изд. – М. : Лаборатория Базовых Знаний, 2003. – 382 с.

Практическое занятие № 12. «Тема 3. Теория определителей. (Определители)»

Основные вопросы и типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Найти минор элемента определителя.
2. Найти алгебраическое дополнение элемента определителя.
3. Вычислить определитель, разлагая по элементам строки или столбца.

Литература:

1. Курош А.Г. Курс высшей алгебры: учебник для студ. вузов. – 18-е изд., стер. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, – 2011. – 431 с.
2. Глухов М.М. Алгебра и аналитическая геометрия: учеб. пособие по спец. в обл. информационной безопасности. – М.: Гелиос АРВ, – 2005. – 391 с.
3. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре: учеб. пособие для студ. физико-математических спец. – 8-е изд. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2003. – 382 с.

Практическое занятие № 13 «Тема 4. Системы линейных алгебраических уравнений (Системы линейных уравнений)»

Основные вопросы и типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Записать систему линейных уравнений в матричном виде.
2. Решить систему линейных уравнений матричным способом.

Литература:

1. Курош А.Г. Курс высшей алгебры: учебник для студ. вузов. – 18-е изд., стер. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, – 2011. – 431 с.
2. Глухов М.М. Алгебра и аналитическая геометрия: учеб. пособие по спец. в обл. информационной безопасности. – М.: Гелиос АРВ, – 2005. – 391 с.
3. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре: учеб. пособие для студ. физико-математических спец. – 8-е изд. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2003. – 382с.

Практическое занятие № 14 «Тема 4. Системы линейных алгебраических уравнений (Метод Гаусса)»

Основные вопросы и типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Записать матрицу коэффициентов уравнений (основную матрицу системы)
2. Записать расширенную матрицу системы уравнений.
3. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

Литература:

1. Курош А.Г. Курс высшей алгебры: учебник для студ. вузов. – 18-е изд., стер. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, – 2011. – 431 с.
2. Глухов М.М. Алгебра и аналитическая геометрия: учеб. пособие по спец. в обл. информационной безопасности. – М.: Гелиос АРВ, – 2005. – 391 с.
3. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре: учеб. пособие для студ. физико-математических спец. – 8-е изд. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2003. – 382с.

Практическое занятие № 15 «Тема 4. Системы линейных алгебраических уравнений. (Теорема Крамера)»

Основные вопросы и типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Решить систему линейных неоднородных уравнений методом Крамера.

Литература:

1. Курош А.Г. Курс высшей алгебры: учебник для студ. вузов. – 18-е изд., стер. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, – 2011. – 431 с.
2. Глухов М.М. Алгебра и аналитическая геометрия: учеб. пособие по спец. в обл. информационной безопасности. – М.: Гелиос АРВ, – 2005. – 391 с.
3. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре: учеб. пособие для студ. физико-математических спец. – 8-е изд. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2003. – 382с.

Практическое занятие № 16 «Тема 4. Системы линейных алгебраических уравнений. (Теорема Кронекера-Капелли)»

Основные вопросы и типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Определить ранг системы линейных уравнений.

2. Исследовать систему линейных неоднородных уравнений по количеству решений, опираясь на теорему Кронекера-Капелли.

Литература:

1. Курош А.Г. Курс высшей алгебры: учебник для студ. вузов. – 18-е изд., стер. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, – 2011. – 431 с.
2. Глухов М.М. Алгебра и аналитическая геометрия: учеб. пособие по спец. в обл. информационной безопасности. – М.: Гелиос АРВ, – 2005. – 391 с
3. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре: учеб. пособие для студ. физико-математических спец. – 8-е изд. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2003. – 382с.

Практическое занятие № 17 «Тема 4. Системы линейных алгебраических уравнений. (Базис пространства решений системы однородных линейных уравнений)»

Основные вопросы и типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Найти общее решение системы однородных уравнений.
2. Найти фундаментальную систему решений системы однородных уравнений.
3. Найти частное решение системы однородных уравнений.

Литература:

1. Курош А.Г. Курс высшей алгебры: учебник для студ. вузов. – 18-е изд., стер. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, – 2011. – 431 с.
2. Глухов М.М. Алгебра и аналитическая геометрия: учеб. пособие по спец. в обл. информационной безопасности. – М.: Гелиос АРВ, – 2005. – 391 с
3. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре: учеб. пособие для студ. физико-математических спец. – 8-е изд. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2003. – 382с.

Практическое занятие № 18 «Тема 4. Системы линейных алгебраических уравнений. (Неоднородная система линейных уравнений, линейное многообразие решений)»

Основные вопросы и типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Исследовать на совместность и найти общее решение системы.
2. Найти общее решение неоднородной системы, используя фундаментальную систему решений соответствующей однородной.

Литература:

1. Курош А.Г. Курс высшей алгебры: учебник для студ. вузов. – 18-е изд., стер. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, – 2011. – 431 с.
2. Глухов М.М. Алгебра и аналитическая геометрия: учеб. пособие по спец. в обл. информационной безопасности. – М.: Гелиос АРВ, – 2005. – 391 с
3. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре: учеб. пособие для студ. физико-математических спец. – 8-е изд. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2003. – 382с.

Практическое занятие № 19 «Тема 5. Линейные операторы. Евклидовы пространства (Основные понятия)»

Основные вопросы и типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Найти матрицу преобразования при переходе к новому базису.
2. Найти матрицу суммы линейных операторов.
3. Найти ядро и область значений линейного оператора.
4. Составить характеристический многочлен линейного оператора.
5. Найти корни характеристического уравнения.
6. Привести матрицу линейного преобразования к диагональному виду.

Литература:

1. Курош А.Г. Курс высшей алгебры: учебник для студ. вузов. – 18-е изд., стер. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, – 2011. – 431 с.
2. Глухов М.М. Алгебра и аналитическая геометрия: учеб. пособие по спец. в обл. информационной безопасности. – М.: Гелиос АРВ, – 2005. – 391 с

3. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре: учеб. пособие для студ. физико-математических спец. – 8-е изд. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2003. – 382с.

Практическое занятие № 20 «Тема 5. Линейные операторы. Евклидовы пространства (Ортонормированный базис евклидова пространства)»

Основные вопросы и типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Провести ортогонализацию данного базиса
2. Провести нормировку ортогонального базиса.

Литература:

1. Курош А.Г. Курс высшей алгебры: учебник для студ. вузов. – 18-е изд., стер. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, – 2011. – 431 с.
2. Глухов М.М. Алгебра и аналитическая геометрия: учеб. пособие по спец. в обл. информационной безопасности. – М.: Гелиос АРВ, – 2005. – 391 с
3. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре: учеб. пособие для студ. физико-математических спец. – 8-е изд. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2003. – 382с.

Практическое занятие № 21 «Тема 5. Линейные операторы. Евклидовы пространства (Ортогональные и симметрические преобразования)»

Основные вопросы и типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Проверить ортогональность матрицы.
2. Определить ортогональное преобразование.
3. Определить симметрическое преобразование.
4. Найти ортогональную матрицу трансформирующую данную в диагональную.

Литература:

1. Курош А.Г. Курс высшей алгебры: учебник для студ. вузов. – 18-е изд., стер. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, – 2011. – 431 с.
2. Глухов М.М. Алгебра и аналитическая геометрия: учеб. пособие по спец. в обл. информационной безопасности. – М.: Гелиос АРВ, – 2005. – 391 с
3. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре: учеб. пособие для студ. физико-математических спец. – 8-е изд. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2003. – 382с.

Практическое занятие № 22 «Тема 5. Линейные операторы. Евклидовы пространства (Квадратичные формы)»

Основные вопросы и типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Записать матрицу квадратичной формы.
2. Найти ранг квадратичной формы.
3. Ортогонально преобразовать квадратичную форму к каноническому виду.
4. Привести квадратичную форму к каноническому виду

Литература:

1. Курош А.Г. Курс высшей алгебры: учебник для студ. вузов. – 18-е изд., стер. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, – 2011. – 431 с.
2. Глухов М.М. Алгебра и аналитическая геометрия: учеб. пособие по спец. в обл. информационной безопасности. – М.: Гелиос АРВ, – 2005. – 391 с
3. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре: учеб. пособие для студ. физико-математических спец. – 8-е изд. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2003. – 382с.

II курс 3 СЕМЕСТР

Практическое занятие № 1. «Тема 6. Многочлены от одной переменной. (Кольцо многочленов)»

Основные вопросы и типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Понятие многочлена.
2. Умножение многочленов. Кольцо многочленов
3. Деление с остатком на двучлен $x - x_0$.
4. Корни многочлена Теорема Безу
5. Схема Горнера

Литература:

1. Курош А.Г. Курс высшей алгебры: учебник для студ. Вузов. – 18-е изд., стер. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, – 2011. – 431 с.
2. Кострикин, А.И. Введение в алгебру: учебник для студ. Ун-тов / А.И. Кострикин. – 3-е изд. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. – Ч.1: Основы алгебры. – 271 с.
3. Фаддеев, Д.К. Задачи по высшей алгебре: учеб. пособие для студ. Вузов, обучающихся по математическим спец. / Д.К. Фаддеев. – СПб.: Лань, 2005. – 287 с.

Практическое занятие № 2. «Тема 6. Многочлены от одной переменной. (Н.О.Д. многочленов)»

Основные вопросы и типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Кратность корней. Число корней.
2. Формулы Виета.
3. Деление с остатком.
4. Вычисление наибольшего общего делителя.

Литература:

1. Курош А.Г. Курс высшей алгебры: учебник для студ. Вузов. – 18-е изд., стер. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, – 2011. – 431 с.
2. Кострикин, А.И. Введение в алгебру: учебник для студ. Ун-тов / А.И. Кострикин. – 3-е изд. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. – Ч.1: Основы алгебры. – 271 с.
3. Фаддеев, Д.К. Задачи по высшей алгебре: учеб. пособие для студ. Вузов, обучающихся по математическим спец. / Д.К. Фаддеев. – СПб.: Лань, 2005. – 287 с.

Практическое занятие № 3. «Тема 6. Многочлены от одной переменной. (Алгоритм Евклида)»

Основные вопросы и типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Алгоритм Евклида.
2. Наименьшее общее кратное.
3. Результат.

Литература:

1. Курош А.Г. Курс высшей алгебры: учебник для студ. Вузов. – 18-е изд., стер. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, – 2011. – 431 с.
2. Кострикин, А.И. Введение в алгебру: учебник для студ. Ун-тов / А.И. Кострикин. – 3-е изд. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. – Ч.1: Основы алгебры. – 271 с.
3. Фаддеев, Д.К. Задачи по высшей алгебре: учеб. пособие для студ. Вузов, обучающихся по математическим спец. / Д.К. Фаддеев. – СПб.: Лань, 2005. – 287 с.

Практическое занятие № 4. «Тема 6. Многочлены от одной переменной (Неприводимые многочлены)»

Основные вопросы и типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Неприводимые многочлены.
2. Разложение на неприводимые множители.
3. Выделение кратных неприводимых множителей.
4. Дискриминант.

Литература:

1. Курош А.Г. Курс высшей алгебры: учебник для студ. Вузов. – 18-е изд., стер. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, – 2011. – 431 с.
2. Кострикин, А.И. Введение в алгебру: учебник для студ. Ун-тов / А.И. Кострикин. – 3-е изд. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. – Ч.1: Основы алгебры. – 271 с.
3. Фаддеев, Д.К. Задачи по высшей алгебре: учеб. пособие для студ. Вузов, обучающихся по математическим спец. / Д.К. Фаддеев. – СПб.: Лань, 2005. – 287 с.

Практическое занятие № 5. «Тема 6. Многочлены от одной переменной. (Разложением на простые множители)»

Основные вопросы и типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Деление с остатком многочленов над кольцом.
2. Многочлены над кольцом с однозначным разложением на простые множители.

Литература:

1. Курош А.Г. Курс высшей алгебры: учебник для студ. Вузов. – 18-е изд., стер. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, – 2011. – 431 с.
2. Кострикин, А.И. Введение в алгебру: учебник для студ. Ун-тов / А.И. Кострикин. – 3-е изд. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. – Ч.1: Основы алгебры. – 271 с.
3. Фаддеев, Д.К. Задачи по высшей алгебре: учеб. пособие для студ. Вузов, обучающихся по математическим спец. / Д.К. Фаддеев. – СПб.: Лань, 2005. – 287 с.

Практическое занятие № 6. «Тема 7. Многочлены от нескольких переменных. (Кольцо многочленов от n переменных)».

Основные вопросы и типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Область целостности.
2. Кольцо многочленов от n переменных.
3. Поле рациональных дробей
4. Степень и лексикографическое упорядочение.
5. Разложение на неприводимые множители

Литература:

1. Курош А.Г. Курс высшей алгебры: учебник для студ. Вузов. – 18-е изд., стер. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, – 2011. – 431 с.
2. Кострикин, А.И. Введение в алгебру: учебник для студ. Ун-тов / А.И. Кострикин. – 3-е изд. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. – Ч.1: Основы алгебры. – 271 с.
3. Фаддеев, Д.К. Задачи по высшей алгебре: учеб. пособие для студ. Вузов, обучающихся по математическим спец. / Д.К. Фаддеев. – СПб.: Лань, 2005. – 287 с.

Практическое занятие № 7. «Тема 7. Многочлены от нескольких переменных. (Симметрические многочлены)»

Основные вопросы и типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Симметрические многочлены.
2. Основная теорема о симметрических многочленах.
3. Представление многочлена в виде многочлена от основных симметрических многочленов.

Литература:

1. Курош А.Г. Курс высшей алгебры: учебник для студ. Вузов. – 18-е изд., стер. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, – 2011. – 431 с.
2. Кострикин, А.И. Введение в алгебру: учебник для студ. Ун-тов / А.И. Кострикин. – 3-е изд. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. – Ч.1: Основы алгебры. – 271 с.

3. Фаддеев, Д.К. Задачи по высшей алгебре: учеб. пособие для студ. Вузов, обучающихся по математическим спец. / Д.К. Фаддеев. – СПб.: Лань, 2005. – 287 с.

Практическое занятие № 8. «Тема 7. Многочлены от нескольких переменных. (Системы алгебраических уравнений)».

Основные вопросы и типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Системы алгебраических уравнений.
2. Метод последовательного исключения переменных
3. Исключение неизвестного при помощи результата

Литература:

1. Курош А.Г. Курс высшей алгебры: учебник для студ. Вузов. – 18-е изд., стер. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, – 2011. – 431 с.
2. Кострикин, А.И. Введение в алгебру: учебник для студ. Ун-тов / А.И. Кострикин. – 3-е изд. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. – Ч.1: Основы алгебры. – 271 с.
3. Фаддеев, Д.К. Задачи по высшей алгебре: учеб. пособие для студ. Вузов, обучающихся по математическим спец. / Д.К. Фаддеев. – СПб.: Лань, 2005. – 287 с.

Практическое занятие № 9. «Тема 8. Многочлены над полями комплексных, действительных и рациональных чисел. (Разложение на линейные множители в кольце комплексных чисел)»

Основные вопросы и типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Поле комплексных чисел.
2. Теорема о существовании корня многочлена в поле комплексных чисел.
3. Разложение на линейные множители в кольце комплексных чисел.
4. Мнимые корни.
5. Действительные корни.

Литература:

1. Курош А.Г. Курс высшей алгебры: учебник для студ. Вузов. – 18-е изд., стер. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, – 2011. – 431 с.
2. Кострикин, А.И. Введение в алгебру: учебник для студ. Ун-тов / А.И. Кострикин. – 3-е изд. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. – Ч.1: Основы алгебры. – 271 с.
3. Фаддеев, Д.К. Задачи по высшей алгебре: учеб. пособие для студ. Вузов, обучающихся по математическим спец. / Д.К. Фаддеев. – СПб.: Лань, 2005. – 287 с.

Практическое занятие № 10. «Тема 8. Многочлены над полями комплексных, действительных и рациональных чисел. (Многочлены и алгебраические уравнения с действительными коэффициентами)»

Основные вопросы и типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Многочлены и алгебраические уравнения с действительными коэффициентами.
2. Разложение на неприводимые множители в кольце действительных чисел.
3. Число действительных корней.
4. Приближенное вычисление корней алгебраического уравнения

Литература:

1. Курош А.Г. Курс высшей алгебры: учебник для студ. Вузов. – 18-е изд., стер. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, – 2011. – 431 с.
2. Кострикин, А.И. Введение в алгебру: учебник для студ. Ун-тов / А.И. Кострикин. – 3-е изд. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. – Ч.1: Основы алгебры. – 271 с.

3. Фаддеев, Д.К. Задачи по высшей алгебре: учеб. пособие для студ. Вузов, обучающихся по математическим спец. / Д.К. Фаддеев. – СПб.: Лань, 2005. – 287 с.

Практическое занятие № 11. «Тема 8. Многочлены над полями комплексных, действительных и рациональных чисел. (Алгебраические уравнения с рациональными коэффициентами)»

Основные вопросы и типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Алгебраические уравнения третьей и четвертой степени.
2. Алгебраические уравнения с рациональными коэффициентами

Литература:

1. Курош А.Г. Курс высшей алгебры: учебник для студ. Вузов. – 18-е изд., стер. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, – 2011. – 431 с.
2. Кострикин, А.И. Введение в алгебру: учебник для студ. Ун-тов / А.И. Кострикин. – 3-е изд. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. – Ч.1: Основы алгебры. – 271 с.
3. Фаддеев, Д.К. Задачи по высшей алгебре: учеб. пособие для студ. Вузов, обучающихся по математическим спец. / Д.К. Фаддеев. – СПб.: Лань, 2005. – 287 с.

4 СЕМЕСТР

Практическое занятие № 1. «Тема 9. Целые числа и основы теории делимости. (Теорема о делении с остатком)»

Основные вопросы и типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Делимость целых чисел
2. Теорема о делении с остатком.
3. Найти остаток от деления.
4. Отношение делимости
5. Метод математической индукции при доказательстве задач на делимость

Литература:

1. Куликов Л.Я. Алгебра и теория чисел: учеб. пособие для студ. пед. ин-тов / Л. Я. Куликов. – М.: Высш. шк., 1979. – 559 с
2. Бухштаб А.А. Теория чисел. – М.: Лань, 2015. – 384с
3. Александров В.А., Горшенин С.М. Задачник – практикум по теории чисел. – М.: Учпедгиз, 1972. – 80с.

Практическое занятие № 2-3. «Тема 9. Целые числа и основы теории делимости. (Алгоритм Евклида)»

Основные вопросы и типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Наибольший общий делитель.
2. Алгоритм Евклида.
3. Наименьшее общее кратное
4. Найти наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное двух чисел.
5. Найти линейное представление наибольшего общего делителя двух чисел

Литература:

1. Куликов Л.Я. Алгебра и теория чисел: учеб. пособие для студ. пед. ин-тов / Л. Я. Куликов. – М.: Высш. шк., 1979. – 559 с
2. Бухштаб А.А. Теория чисел. – М.: Лань, 2015. – 384с
3. Александров В.А., Горшенин С.М. Задачник – практикум по теории чисел. – М.: Учпедгиз, 1972. – 80с.

Практическое занятие № 4. «Тема 9. Целые числа и основы теории делимости. (Простые числа)»

Основные вопросы и типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Простые числа.
2. Свойства простых чисел
3. Бесконечность множества простых чисел.
4. Простые числа близнецы.
5. Составные числа
6. Решето Эратосфена.
7. Найти все простые числа между двумя фиксированными

Литература:

1. Куликов Л.Я. Алгебра и теория чисел: учеб. пособие для студ. пед. ин-тов / Л. Я. Куликов. – М.: Высш. шк., 1979. – 559 с
2. Бухштаб А.А. Теория чисел. – М.: Лань, 2015. – 384с
3. Александров В.А., Горшенин С.М. Задачник – практикум по теории чисел. – М.: Учпедгиз, 1972. – 80с.

Практическое занятие № 5. «Тема 9. Целые числа и основы теории делимости. (Каноническое представление составного числа)»

Основные вопросы и типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Основная теорема арифметики
2. Каноническое представление составного числа.
3. Факторизация числа.
4. Число и сумма натуральных делителей
5. Найти канонический вид двух чисел, их НОД и НОК.
6. Систематические числа. Перевод чисел из одной системы в другую.

Литература:

1. Куликов Л.Я. Алгебра и теория чисел: учеб. пособие для студ. пед. ин-тов / Л. Я. Куликов. – М.: Высш. шк., 1979. – 559 с
2. Бухштаб А.А. Теория чисел. – М.: Лань, 2015. – 384с
3. Александров В.А., Горшенин С.М. Задачник – практикум по теории чисел. – М.: Учпедгиз, 1972. – 80с.

Практическое занятие № 6-7. «Тема 9. Целые числа и основы теории делимости. (Числовые функции)»

Основные вопросы и типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Числовые функции
2. Целая и дробная часть числа
3. Каноническое разложение $n!$
4. Совершенные числа
5. Дружественные числа
6. Функция Эйлера
7. Тождество Гаусса
8. Функция Мёбиуса
9. Неравенство Чебышева

Литература:

1. Куликов Л.Я. Алгебра и теория чисел: учеб. пособие для студ. пед. ин-тов / Л. Я. Куликов. – М.: Высш. шк., 1979. – 559 с
2. Бухштаб А.А. Теория чисел. – М.: Лань, 2015. – 384с
3. Александров В.А., Горшенин С.М. Задачник-практикум по теории чисел. – М.: Учпедгиз, 1972. – 80с.

Практическое занятие № 8-9. «Тема 9. Целые числа и основы теории делимости. (Конечные и бесконечные цепные дроби)»

Основные вопросы и типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Конечные цепные дроби
2. Теорема о представлении в виде конечной цепной дроби рационального числа.
3. Подходящие дроби, их свойства
4. Бесконечная цепная дробь
5. Сходящаяся бесконечная цепная дробь
6. Разложить рациональные числа в конечные цепные дроби и найти подходящие дроби
7. Разложите в цепную дробь иррациональное число

Литература:

1. Куликов Л.Я. Алгебра и теория чисел: учеб. пособие для студ. пед. ин-тов /Л.Я. Куликов. – М.: Высш. шк., 1979. – 559 с
2. Бухштаб А.А. Теория чисел. – М.: Лань, 2015. – 384с
3. Александров В.А., Горшенин С.М. Задачник – практикум по теории чисел. – М.: Учпедгиз, 1972. – 80с.

Практическое занятие № 10. «Тема 10. Теория сравнений. (Основные понятия)»

Основные вопросы и типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Отношение сравнения и его свойства
2. Найти остаток от деления числа на число
3. Выяснить истинность сравнения
4. Найти пара чисел сравнимых между собой
5. Отношение сравнимости по модулю.
6. Классы вычетов по данному модулю
7. Полная система вычетов
8. Составить классы вычетов по данному модулю
9. Приведенная система вычетов

Литература:

1. Куликов Л.Я. Алгебра и теория чисел: учеб. пособие для студ. пед. ин-тов / Л.Я. Куликов. – М.: Высш. шк., 1979. – 559 с
2. Бухштаб А.А. Теория чисел. – М.: Лань, 2015. – 384с
3. Александров В.А., Горшенин С.М. Задачник – практикум по теории чисел. – М.: Учпедгиз, 1972. – 80с.

Практическое занятие № 11. «Тема 10. Теория сравнений. (Теорема Эйлера и Ферма)»

Основные вопросы и типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Теорема Эйлера
2. Теорема Ферма.
3. Найдите последние две цифры данного числа в некоторой степени, используя теорему Эйлера
4. Найдите остаток от деления одного числа на другое, используя теорему Ферма. Сравнения с неизвестной величиной.
5. Сравнения 1-ой степени с неизвестной величиной.
6. Методы решений сравнений:
 - метод испытания вычетов;
 - метод с использованием теоремы Эйлера;
 - метод с использованием конечных дробей;
 - метод с использованием свойств сравнений
7. Неопределенные уравнения 1-ой степени.
8. Системы сравнений 1-ой степени

Литература:

1. Куликов Л.Я. Алгебра и теория чисел: учеб. пособие для студ. пед. ин-тов /Л.Я. Куликов. – М.: Высш. шк., 1979. – 559 с
2. Бухштаб А.А. Теория чисел. – М.: Лань, 2015. – 384с

3. Александров В.А., Горшенин С.М. Задачник – практикум по теории чисел. – М.: Учпедгиз, 1972. – 80с.

Практическое занятие № 12. «Тема 10. Теория сравнений. (Неопределенные уравнения 1-ой степени)»

Основные вопросы и типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Неопределенные (диофантовы) уравнения 1-ой степени.
2. Задачи, сводящиеся к неопределенным уравнениям

Литература:

1. Куликов Л.Я. Алгебра и теория чисел: учеб. пособие для студ. пед. ин-тов /Л.Я. Куликов. – М.: Высш. шк., 1979. – 559 с
2. Бухштаб А.А. Теория чисел. – М.: Лань, 2015. – 384с
3. Александров В.А., Горшенин С.М. Задачник – практикум по теории чисел. – М.: Учпедгиз, 1972. – 80с.

Практическое занятие № 13. «Тема 10. Теория сравнений. (Системы сравнений 1-ой степени)»

Основные вопросы и типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Системы сравнений 1-ой степени
2. Китайская теорема об остатках

Литература:

1. Куликов Л.Я. Алгебра и теория чисел: учеб. пособие для студ. пед. ин-тов /Л.Я. Куликов. – М.: Высш. шк., 1979. – 559 с
2. Бухштаб А.А. Теория чисел. – М.: Лань, 2015. – 384с
3. Александров В.А., Горшенин С.М. Задачник – практикум по теории чисел. – М.: Учпедгиз, 1972. – 80с.

Практическое занятие № 14. Тема 10. Теория сравнений. (Сравнения 2-ой степени по простому модулю)»

Основные вопросы и типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Сравнения n -ой степени по простому модулю
2. Сравнения 2-ой степени по простому модулю
3. Критерий Эйлера
4. Символом Лежандра

Литература:

1. Куликов Л.Я. Алгебра и теория чисел: учеб. пособие для студ. пед. ин-тов /Л.Я. Куликов. – М.: Высш. шк., 1979. – 559 с
2. Бухштаб А.А. Теория чисел. – М.: Лань, 2015. – 384с
3. Александров В.А., Горшенин С.М. Задачник – практикум по теории чисел. – М.: Учпедгиз, 1972. – 80с.

Практическое занятие № 15. «Тема 10. Теория сравнений. (Первообразные корни. Индексы)»

Основные вопросы и типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Порядок класса вычетов
2. Первообразные корни
3. Индексы
4. Решить сравнение с помощью таблицы индексов

Литература:

1. Куликов Л.Я. Алгебра и теория чисел: учеб. пособие для студ. пед. ин-тов /Л.Я. Куликов. – М.: Высш. шк., 1979. – 559 с
2. Бухштаб А.А. Теория чисел. – М.: Лань, 2015. – 384с

3. Александров В.А., Горшенин С.М. Задачник – практикум по теории чисел. – М.: Учпедгиз, 1972. – 80с.

Практическое занятие № 16. «Тема 10. Теория сравнений. (Арифметические приложения теории сравнений)»

Основные вопросы и типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Арифметические приложения теории сравнений
2. Общий признак делимости Паскаля

Литература:

1. Куликов Л.Я. Алгебра и теория чисел: учеб. пособие для студ. пед. ин-тов /Л.Я. Куликов. – М.: Высш. шк., 1979. – 559 с
2. Бухштаб А.А. Теория чисел. – М.: Лань, 2015. – 384с
3. Александров В.А., Горшенин С.М. Задачник – практикум по теории чисел. – М.: Учпедгиз, 1972. – 80с.

6. ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ (САМОКОНТРОЛЯ) УСВОЕННОГО МАТЕРИАЛА

6.1 Оценочные средства, показатели и критерии оценивания компетенций

Индекс компетенции	Оценочное средство	Показатели оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций
УК-1, ПК-2, ОПК-8	Собеседование	Низкий (неудовлетворительно)	Студент отвечает неправильно, нечетко и неубедительно, дает неверные формулировки, в ответе отсутствует какое-либо представление о вопросе
		Пороговый (удовлетворительно)	Студент отвечает неконкретно, слабо аргументировано и не убедительно, хотя и имеется какое-то представление о вопросе
		Базовый (хорошо)	Студент отвечает в целом правильно, но недостаточно полно, четко и убедительно
		Высокий (отлично)	Ставится, если продемонстрированы знание вопроса и самостоятельность мышления, ответ соответствует требованиям правильности, полноты и аргументированности.
УК-1, ПК-2, ОПК-8	Разноуровневые задачи и задания (расчетная работа)	Низкий (неудовлетворительно)	Ответ студенту не зачитывается если: • Задание выполнено менее, чем на половину; • Студент обнаруживает незнание большей части соответствующего материала, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно излагает материал.

		Пороговый (удовлетворительно)	Задание выполнено более, чем на половину. Студент обнаруживает знание и понимание основных положений задания, но: • Излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий; • Не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; • Излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.
		Базовый (хорошо)	Задание в основном выполнено. Ответы правильные, но: • В ответе допущены малозначительные ошибки и недостаточно полно раскрыто содержание вопроса; • Не приведены иллюстрирующие примеры, недостаточно чётко выражено обобщающее мнение студента; • Допущено 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.
		Высокий (отлично)	Задание выполнено в максимальном объеме. Ответы полные и правильные. • Студент полно излагает материал, дает правильное определение основных 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.
УК-1, ПК-2 ОПК-8	Индивидуальная работа	Низкий (неудовлетворительно)	Индивидуальная работа студенту не засчитывается если студент: • допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой пересекается пороговый показатель;

			• или если правильно выполнил менее половины работы.
		Пороговый (удовлетворительно)	Если студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил: • не более двух грубых ошибок; • или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета; • или не более двух-трех негрубых ошибок; • или одной негрубой ошибки и трех недочетов; • или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов.
		Базовый (хорошо)	Если студент выполнил работу полностью, но допустил в ней: • не более одной негрубой ошибки и одного недочета; • или не более двух недочетов.
		Высокий (отлично)	Если студент: • выполнил работу без ошибок и недочетов; • допустил не более одного недочета.
УК-1, ПК-2 ОПК-8	Расчетно-графическая работа	Низкий (неудовлетворительно)	Расчетная работа студенту не засчитывается если студент: • допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой пересекается пороговый показатель; • или если правильно выполнил менее половины работы.
		Пороговый (удовлетворительно)	Если студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил: • не более двух грубых ошибок; • или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета; • или не более двух-трех негрубых ошибок; • или одной негрубой ошибки и трех недочетов;

			• или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов.
		Базовый (хорошо)	Если студент выполнил работу полностью, но допустил в ней: • не более одной негрубой ошибки и одного недочета; • или не более двух недочетов.
		Высокий (отлично)	Если студент: • выполнил работу без ошибок и недочетов; • допустил не более одного недочета.
УК-1, ПК-2 ОПК-8	Контрольная работа	Низкий – до 60 баллов (неудовлетворительно)	Контрольная работа не засчитывается если студент: • допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой пересекается пороговый показатель; • или если правильно выполнил менее половины работы.
		Пороговый – 61-75 баллов (удовлетворительно)	Если студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил: • не более двух грубых ошибок; • или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета; • или не более двух-трех негрубых ошибок; • или одной негрубой ошибки и трех недочетов; • или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов.
		Базовый – 76-84 баллов (хорошо)	Если студент выполнил работу полностью, но допустил в ней: • не более одной негрубой ошибки и одного недочета; • . или не более двух недочетов.
		Высокий – 85-100 баллов (отлично)	Если студент: • выполнил работу без ошибок и недочетов; • допустил не более одного недочета.

6.2 Промежуточная аттестация студентов по дисциплине

Промежуточная аттестация является проверкой всех знаний, навыков и умений студентов, приобретённых в процессе изучения дисциплины. Формой промежуточной аттестации по дисциплине являются зачёты и экзамен.

Для оценивания результатов освоения дисциплины применяется следующие критерии оценивания.

Критерии оценивания устного ответа на зачете

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если:

- вопросы раскрыты, изложены логично, без существенных ошибок;
- показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами;
- продемонстрировано усвоение ранее изученных вопросов, сформированность компетенций, устойчивость используемых умений и навыков.
- Допускаются незначительные ошибки.

Оценка «не зачтено» выставляется, если:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или непонимание большей, или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов;
- не сформированы компетенции, умения и навыки.

Критерии оценивания устного ответа на экзамене

Оценка 5 «отлично» выставляется студенту, если:

- а) представлен полный обоснованный ответ на первый теоретический вопрос;
- б) представлен полный обоснованный ответ на второй теоретический вопрос;
- в) верна решена задача;

Оценка 4 «хорошо» выставляется студенту, если:

- а) представлены верные обоснованные ответы по двум из трёх пунктов, а ответ по одному третьему пункту не полный;

Оценка 3 «удовлетворительно» выставляется, если представлен верный обоснованный ответ по одному из пунктов и имеются верные продвижения в решении задачи;

Оценка 2 «неудовлетворительно» выставляется студенту если не представлены верные ответы ни по одному из трёх пунктов билета.

Программа зачета (2 семестр)

1. Понятие алгебраической операции и алгебраической структуры.
2. Понятие группы. Примеры групп и их свойства.
3. Понятие кольца. Гомоморфизм и изоморфизм колец.
4. Поле, его свойства. Примеры полей. Поле действительных чисел.
5. Поле комплексных чисел.
6. Алгебраическая форма комплексного числа. Построение комплексного числа. Действия над комплексными числами в алгебраической форме.
7. Извлечение квадратного корня из комплексного числа в алгебраической форме.
8. Тригонометрическая форма комплексного числа. Умножение и деление комплексных чисел в тригонометрической форме.

9. Формула Муавра. Извлечение корня n -ой степени из любого комплексного числа.
10. Изображение n корней из комплексного числа. Свойства корней.
11. Подстановки.
12. Определители различных порядков
13. Свойства определителей.
14. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителей по элементам строки и столбца.
15. Векторные пространства. N -мерные векторы и линейная зависимость.
16. Ранг системы векторов.
17. Матрица и ее ранг. Вычисление ранга матрицы. Базис в n -мерном пространстве.
18. Произведение матриц.
19. Обратная матрица
20. Системы линейных алгебраических уравнений
21. Метод Гаусса.
22. Теорема Крамера.
23. Теорема Кронекера-Капелли.
24. Линейные операторы (отображения). Матрица линейного оператора.
25. Ранг и ядро линейного оператора.
26. Собственные векторы и собственные значения оператора.
27. Характеристический многочлен линейного оператора.
28. Евклидово векторное пространство.
29. Ортонормированный базис евклидова пространства. Процесс ортогонализации.
30. Ортогональные дополнения.

Программа зачета (3 семестр)

1. Понятие многочлена. Операции над многочленами.
2. Кольцо многочленов. Функция, определяемая многочленом.
3. Деление с остатком на двучлен $x - x_0$. Теорема Безу.
4. Схема Горнера.
5. Корни многочлена. Число корней.
6. Формулы Виета.
7. Деление с остатком.
8. Вычисление наибольшего общего делителя. Алгоритм Евклида.
9. Наименьшее общее кратное.
10. Результат.
11. Неприводимые многочлены. Разложение на неприводимые множители.
12. Выделение кратных неприводимых множителей.
13. Дискриминант.
14. Деление с остатком многочленов над кольцом.
15. Многочлены над кольцом с однозначным разложением на простые множители.
16. Кольцо многочленов от n переменных.
17. Степень и лексикографическое упорядочение.
18. Разложение на неприводимые множители.
19. Симметрические многочлены. Основная теорема о симметрических многочленах.
20. Системы алгебраических уравнений.
21. Теорема о существовании корня многочлена в поле комплексных чисел.
22. Разложение на линейные множители в кольце комплексных чисел.
23. Мнимые корни. Действительные корни.
24. Многочлены и алгебраические уравнения с действительными коэффициентами.
25. Алгебраические уравнения третьей и четвертой степени.
26. Алгебраические уравнения с рациональными коэффициентами.

Программа экзамена (4 семестр)

1. Делимость целых чисел.
2. Теорема о делении с остатком.
3. Наибольший общий делитель.
4. Алгоритм Евклида.
5. Наименьшее общее кратное
6. Простые числа.
7. Бесконечность множества простых чисел. Решето Эратосфена.
8. Каноническое представление составного числа.
9. Число и сумма натуральных делителей.
10. Систематические числа.
11. Перевод чисел из одной системы в другую.
12. Распределение простых чисел.
13. Конечные цепные дроби.
14. Подходящие дроби.
15. Отношение сравнения и его свойства.
16. Классы вычетов по данному модулю.
17. Функция Эйлера.
18. Теорема Эйлера и теорема Ферма.
19. Сравнения 1-ой степени с неизвестной величиной.
20. Неопределенные уравнения 1-ой степени.
21. Системы сравнений 1-ой степени.
22. Сравнения n -ой степени по простому модулю
23. Сравнения 2-ой степени по простому модулю.
24. Первообразные корни
25. Индексы
26. Арифметические приложения теории сравнений

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения дисциплины

Расчетно-графическая работа по теме «Алгебраические структуры. Комплексные числа»

Вариант № 0

1. Вычислить значение выражения $5i^{44} - 8i^{371} + i^{92} - 2$.
2. Даны числа z_1 , z_2 и z_3 . Вычислить: а) $z_1^2 + \bar{z}_2$; б) $z_1 - z_3$;
в) $\bar{z}_1 z_2$; г) $\frac{z_1 |z_2|}{z_3}$; д) $\operatorname{Re} \frac{\bar{z}_1}{z_2}$; $z_1 = 56 - 33i$, $z_2 = -4 + 3i$, $z_3 = -28 - 45i$.
3. Решить уравнения. а) $z^2 + 2z + 5 = 0$; б) $z^2 + (2i - 3)z + 5 - i = 0$;
4. Представить комплексные числа в тригонометрической форме.
а) $-\frac{\sqrt{3}}{4} - \frac{1}{4}i$; б) $3\cos\frac{\pi}{6} - 3i\sin\frac{\pi}{6}$; в) $\sin\frac{5\pi}{6} + i\cos\frac{5\pi}{6}$;
5. Вычислить в тригонометрической форме. $\frac{(\sqrt{8} - \sqrt{8}i)^{17} (-\sqrt{3} + i)^{21}}{(2 - 2\sqrt{3}i)^{12}}$.
6. Найти значения корней и построить: а) $\sqrt[4]{-4}$; б) $\sqrt[5]{32i}$; в) $\sqrt[6]{-2 + 2\sqrt{3}i}$.

Контрольная работа по теме «Векторные пространства. (Матрицы)»**Вариант 0.**

1. Вычислить значение выражения
- $(4A-3E)^T B$
- .

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & -1 \\ -5 & -3 & -4 & 4 \\ 5 & 1 & 4 & -3 \\ -16 & -11 & -15 & 14 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -12 & 1 \\ 7 & -26 \\ 9 & 13 \\ -4 & -46 \end{pmatrix}.$$

2. Вычислить обратную матрицу двумя способами и сделать проверку

$$A = \begin{pmatrix} 3 & -13 & 32 & -41 \\ -5 & -3 & -4 & 4 \\ -5 & 11 & -4 & -13 \\ -7 & -11 & -15 & 14 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -20 & 51 \\ 17 & -2 \\ 4 & 18 \\ -1 & -4 \end{pmatrix}.$$

Индивидуальная работа по теме «Теория определителей»**Вариант 0.**

Вычислить определители

$$\text{а) } \begin{vmatrix} 7 & 3 & 2 & 6 \\ 8 & -9 & 4 & 9 \\ 7 & -2 & 7 & 3 \\ 5 & -3 & 3 & 4 \end{vmatrix}; \quad \text{б) } \begin{vmatrix} \frac{3}{2} & -\frac{9}{2} & -\frac{3}{2} & -3 \\ \frac{5}{3} & -\frac{8}{3} & -\frac{2}{3} & -\frac{7}{3} \\ \frac{4}{3} & -\frac{5}{3} & -1 & -\frac{2}{3} \\ 7 & -8 & -4 & -5 \end{vmatrix}; \quad \text{в) } \begin{vmatrix} -5 & 1 & 2 & 43 & 89 \\ 34 & 56 & 4 & 15 & 0 \\ 12 & 7 & -16 & -6 & 8 \\ 3 & -42 & 5 & 17 & -41 \\ -9 & 9 & 8 & 23 & -11 \end{vmatrix}.$$

Индивидуальная работа по теме «Системы линейных алгебраических уравнений. (Метод Гаусса)»**Вариант 0.**

Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

$$\text{а) } \begin{cases} 2x_1 + 2x_2 + 4x_3 - x_4 + 3x_5 = 0, \\ 3x_1 + 3x_2 + 5x_3 - 2x_4 + 3x_5 = 0, \\ 2x_1 + 2x_2 + 8x_3 - 3x_4 + 9x_5 = 0; \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} 3x_1 + x_2 - 2x_3 + x_4 - x_5 = 1, \\ 2x_1 - x_2 + 7x_3 - 3x_4 + 5x_5 = -1, \\ x_1 + 3x_2 - 2x_3 + 5x_4 - 7x_5 = 3, \\ 3x_1 - 2x_2 + 7x_3 - 5x_4 + 8x_5 = -2. \end{cases}$$

Контрольная работа по теме «Линейные операторы»**Вариант № 0**

1. Найти собственное значение и собственный вектор оператора, имеющего матрицу $\begin{pmatrix} 5 & 4 \\ 8 & 9 \end{pmatrix}$.
2. Найти собственное значение и собственный вектор оператора, имеющего матрицу $\begin{pmatrix} 1 & -3 & 1 \\ 3 & -3 & -1 \\ 3 & -5 & 1 \end{pmatrix}$.
3. Найти ортогональное преобразование приводящее квадратичную форму $8x_1^2 - 7x_2^2 + 8x_3^2 + 8x_1x_2 - 2x_1x_3 + 8x_2x_3$ к каноническому виду.

Разноуровневые задачи и задания (расчетная работа) по теме «Многочлены от одной переменной»**Вариант 0**

1. Найти значение многочлена и всех его производных при $x = -2$,

$$f(x) = x^6 - 3x^4 + 2x^2 - 1$$
2. Разложить рациональную дробь $t = \frac{2x^5 - x^4 - x^3 + 2x^2 - 3}{(x+1)^6}$ на простейшие.
3. Найти Н.О.Д. многочленов
 $f(x) = x^4 - 2x^3 - 4x^2 + 4x - 3$ и $\varphi(x) = 2x^3 - 5x^2 - 4x + 3$
4. Найти линейное представление Н.О.Д. многочленов

$$f(x) = 3x^5 + 5x^4 - 16x^3 - 6x^2 - 5x - 6$$

$$\varphi(x) = 3x^4 - 4x^3 - x^2 - x - 2$$
5. Отделить кратные множители многочлена

$$f(x) = x^5 - 15x^3 - 10x^2 + 60x + 72$$
6. Построить многочлен наименьшей степени по данным корням:
 $-1; -3; 2 + i; -1 + i$
7. Построить многочлен наименьшей степени с действительными коэффициентами по данным корням: $-1; -3; 2 + i; -1 + i$.
8. Найти рациональные корни многочлена: $f(x) = x^4 + 2x^3 - 13x^2 - 38x - 24$

Контрольная работа по теме «Многочлены от нескольких переменных (Симметрические многочлены)»

Вариант 0.

1. Выразить через основные симметрические многочлены: $x^2y + xy^2 + x^3 + y^3$
2. Выразить через основные симметрические многочлены: $x^3 + y^3 + z^3 - 3xyz$

Контрольная работа по теме «Многочлены над полями комплексных, действительных и рациональных чисел (Уравнения третьей степени)»

Вариант 0.

1. Решить уравнение $x^3 + 9x - 26 = 0$
2. Решить уравнение $x^3 + 3x^2 - 3x - 1 = 0$

Контрольная работа по теме «Целые числа и основы теории делимости. (Делимость в кольце целых чисел)»

Вариант 0.

1. Докажите методом математической индукции, что при любом целом неотрицательном n выражение $3^{2n+2}5^{2n} - 3^{3n+2}2^{2n}$ делится на 1053.
2. Докажите, что при любом натуральном n выражение $6n^5 + 15n^4 + 10n^3 - n$ делится на 30.

Индивидуальная работа по теме «Целые числа и основы теории делимости (НОД. НОК. Простые числа)»

Вариант 0.

1. Найдите линейное представление НОД чисел 478 и 46.
2. Найдите показатель, с которым число 11 содержится в числе $\frac{90!}{45! \cdot 45!}$.
3. Найдите количество натуральных чисел, не превышающих числа 1800 и имеющих с ним наибольшим общим делителем число 36.
4. Определите погрешность, полученную при замене числа $\sqrt{83}$ подходящей дробью пятого порядка.

Индивидуальное задание по теме «Теория сравнений. (Решение сравнений с неизвестной величиной)»

Вариант 0.

1. Решите сравнения:

- методом Эйлера $5x \equiv 2 \pmod{8}$;
 - методом подходящих дробей $13x \equiv 19 \pmod{215}$.
2. Решите неопределенное уравнение $73x + 85y = -7$.
 3. Решите систему сравнений
$$\begin{cases} 2x \equiv 7 \pmod{11}, \\ 6x \equiv 3 \pmod{15}, \\ x \equiv 2 \pmod{19}. \end{cases}$$

Контрольная работа по теме «Теория сравнений. (Арифметические приложения теории сравнений)»

Вариант 0.

1. С помощью числа 9 проверьте результат арифметических действий $115403365:23845=48417$.
2. Найдите длину периода и количество цифр между запятой и периодом десятичной дроби, в которую обращается обыкновенная несократимая дробь со знаменателем 860.
3. Используя понятие числа, принадлежащего показателю, найдите длину периода при обращении в десятичные дроби обыкновенных несократимых дробей со знаменателем 53.
4. Используя таблицы индексов, найдите остаток от деления числа 19^{32} на число 67.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ

Информационные технологии – обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам, увеличения контактного взаимодействия с преподавателем, построения индивидуальных траекторий подготовки, объективного контроля и мониторинга знаний студентов.

В образовательном процессе по дисциплине используются следующие информационные технологии, являющиеся компонентами Электронной информационно-образовательной среды БГПУ:

- Официальный сайт БГПУ;
- Корпоративная сеть и корпоративная электронная почта БГПУ;
- Система электронного обучения ФГБОУ ВО «БГПУ»;
- Система тестирования на основе единого портала «Интернет-тестирования в сфере образования www.i-exam.ru»;
- Система «Антиплагиат.ВУЗ»;
- Электронные библиотечные системы;
- Мультимедийное сопровождение лекций и практических занятий;
- Тренажеры, виртуальные среды;

8. ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ИНВАЛИДАМИ И ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья применяются адаптивные образовательные технологии в соответствии с условиями, изложенными в раздел «Особенности организации образовательного процесса по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья» основной образовательной программы (использование специальных учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь и т.п.) с учётом индивидуальных особенностей обучающихся.

9. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ

9.1 Литература

1. Курош, А.Г. Курс высшей алгебры: учебник для студ. вузов / А.Г. Курош. – СПб.: Лань, 2007. – 431 с. (13 экз.)
2. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2 ч. [Текст] : [учеб. пособие для вузов]. Ч. 1 / П. Е. Данко [и др.]. - 6-е изд. - М.: Оникс: Мир и Образование, 2007. - 303 с. (30 экз.)
3. Фаддеев, Д.К. Задачи по высшей алгебре: учеб. пособие для студ.вузов, обучающихся по математическим спец. / Д.К. Фаддеев. – СПб.: Лань, 2005. – 287 с. (10 экз.)
4. Проскуряков, И.В. Сборник задач по линейной алгебре / И.В. Проскуряков. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2003. – 382 с. (51 экз.)
5. Куликов, Л. Я.Сборник задач по алгебре и теории чисел / Л. Я. Куликов, А. И. Москаленко, А. А. Фомин. - М. : Просвещение, 1993. - 287 с. (30 экз.)
6. Вечтомов, Е. М. Математика: основные математические структуры : учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. М. Вечтомов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 291 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08078-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/494403>
7. Журавлев, Ю. И. Дискретный анализ. Основы высшей алгебры : учебное пособие для вузов / Ю. И. Журавлев, Ю. А. Флеров, М. Н. Вялый. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 223 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06277-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491080>
8. Ларин, С. В. Алгебра: многочлены : учебное пособие для вузов / С. В. Ларин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 136 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07825-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/493274>

9.2 Базы данных и информационно-справочные системы

1. Открытый колледж. Математика – Режим доступа: <https://mathematics.ru/>.
2. Математические этюды. – Режим доступа: <http://www.etudes.ru/>.
3. Федеральный портал «Российское образование» – Режим доступа: <http://www.edu.ru>.
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - Режим доступа: <http://www.window.edu.ru>.
5. Портал Электронная библиотека: диссертации – Режим доступа: <http://diss.rsl.ru/?menu=disscatalog>.
6. Портал научной электронной библиотеки – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>.
7. Сайт Министерства науки и высшего образования РФ. – Режим доступа: <https://minobrnauki.gov.ru>.
8. Сайт Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки. – Режим доступа: <http://www.obrnadzor.gov.ru/ru>.
9. Сайт Министерства просвещения РФ. – Режим доступа: <https://edu.gov.ru>.
10. Сайт МЦНМО. – Режим доступа: www.mcsme.ru

9.3 Электронно-библиотечные ресурсы

1. ЭБС «Юрайт». – Режим доступа: <https://urait.ru>
2. Полпред (обзор СМИ). – Режим доступа: <https://polpred.com/news>

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются аудитории, оснащённые учебной мебелью, аудиторной доской, компьютером(рами) с установленным лицензионным специализированным программным обеспечением, коммутатором для выхода в электронно-библиотечную систему и электронную информационно-образовательную среду БГПУ, мультимедийными проекторами, экспозиционными экранами, учебно-наглядными пособиями (стенды, таблицы, мультимедийные презентации).

Для проведения практических занятий также используется аудитории укомплектованные следующим оборудованием:

- Комплект столов письменных (2-мест.)
- Стол преподавателя
- Пюпитр
- Аудиторная доска
- Компьютер с установленным лицензионным специализированным программным обеспечением
- Мультимедийный проектор
- Принтер лазерный
- Экспозиционный экран
- Ноутбук
- Учебно-наглядные пособия: таблицы, модели, мультимедийные презентации по дисциплине «Алгебра и теория чисел»

Самостоятельная работа студентов организуется в аудиториях, оснащенных компьютерной техникой с выходом в электронную информационно-образовательную среду вуза, а также в залах доступа в локальную сеть БГПУ и др.

Лицензионное программное обеспечение: операционные системы семейства Windows, Linux; офисные программы Microsoft office, Libreoffice, OpenOffice; Matlab, DrWeb antivirus и т.д .

Разработчик: Ермак Н.В, кандидат физико-математических наук, доцент

11. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ

Утверждение изменений и дополнений в РПД для реализации в 2020/2021 уч. г.

РПД обсуждена и одобрена для реализации в 2020/2021 уч. г. на заседании кафедры физического и математического образования (протокол № 10 от «27» июня 2020 г.). В РПД внесены следующие изменения и дополнения:

№ изменения: 1 № страницы с изменением: на титульном листе	
Исключить:	Включить:
Текст: МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ	Текст: МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Утверждение изменений и дополнений в РПД для реализации в 2021/2022 уч. г.

РПД обсуждена и одобрена для реализации в 2021/2022 уч. г. без изменений на заседании кафедры физического и математического образования (протокол № 8 от 21.04.2021 г.).

Утверждение изменений и дополнений в РПД для реализации в 2022/2023 уч. г.

РПД пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022/2023 учебном году на заседании кафедры физического и математического образования (протокол № 1 от 21 сентября 2022 г.).

В рабочую программу внесены следующие изменения и дополнения:

№ изменения: 2 № страницы с изменением: 36-37	
В Раздел 9 внесены изменения в список литературы, в базы данных и информационно-справочные системы, в электронно-библиотечные ресурсы. Указаны ссылки, обеспечивающие доступ обучающимся к электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам с сайта ФГБОУ ВО «БГПУ».	