

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Майкопский государственный технологический университет»**

Факультет _____ инженерно-экономический _____

Кафедра _____ высшей математики и системного анализа _____



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

Л.И. Задорожная

" 27 " мая 2019 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине _____ Б1.Б.11 Алгебра _____

по специальности 10.05.04 Информационно-аналитические системы безопасности

по специализации №2 «Информационная безопасность финансовых и экономических структур

**квалификация
(степень) выпускника** _____ Специалист _____

форма обучения _____ Очная _____

год начала подготовки _____ 2019 _____

Майкоп

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению (специальности) 10.05.04 Информационно-аналитические системы безопасности

Составитель рабочей программы:
старший преподаватель

(должность, ученое звание, степень)



(подпись)

Берзегова Р.Б.

(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры
высшей математики и системного анализа

(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой
«27» мая 2019 г.



(подпись)

Демина Т.И..

(Ф.И.О.)

Одобрено учебно-методической комиссией факультета
(где осуществляется обучение)

«27» мая 2019 г.

Председатель
учебно-методического
совета направления (специальности)
(где осуществляется обучение)



(подпись)

Чундышко В.Ю.

(Ф.И.О.)

Декан факультета
(где осуществляется обучение)
«27» мая 2019 г.



(подпись)

Доргушаова А.К.

(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:
Начальник УМУ
«27» мая 2019 г.




(подпись)

Чудесова Н.Н.

(Ф.И.О.)

Зав. выпускающей кафедрой
по направлению (специальности)



(подпись)

Чундышко В.Ю.

(Ф.И.О.)

1. Цели и задачи освоения дисциплины

- Дать студентам абстрактные понятия общей и линейной алгебр, теории чисел, используемые для описания и моделирования различных по своей природе математических задач.
- Привить студентам навыки использования алгебраических методов в практической деятельности.
- Показать студентам универсальный характер алгебраических понятий для получения комплексного представления о подходах к созданию математических моделей различных по своей природе систем и объектов.

2. Место дисциплины в структуре ОП по направлению подготовки

Дисциплина «Алгебра» (Б1.Б.11) относится к блоку 1 (базовая часть) дисциплин подготовки студентов по специальности 10.05.04 Информационно-аналитические системы безопасности.

Логическая и содержательно-методическая взаимосвязь с другими дисциплинами и частями ОП выражается в следующем.

Дисциплине «Алгебра» предшествует общематематическая подготовка в объеме средней общеобразовательной школы или колледжа.

В результате освоения предшествующих дисциплин студент должен:

знать: основные понятия и методы элементарной математики, геометрии, алгебры и начал математического анализа;

уметь: производить действия с числами; использовать основные алгебраические тождества для преобразования алгебраических выражений; доказывать математические утверждения;

владеть: приемами вычислений на калькуляторе инженерного типа; навыками использования математических справочников.

Освоение данной дисциплины как предшествующей необходимо при изучении следующих дисциплин: дискретная математика, методы оптимизации, численные методы, математическая логика и теория алгоритмов, криптографические методы защиты информации, экономика, методы анализа данных др.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

общепрофессиональные компетенции (ОПК):

- способность корректно применять аппарат математического анализа, геометрии, алгебры, дискретной математики, теории вероятностей, математической статистики, численных методов, методов оптимизации для формализации и решения задач в сфере профессиональной деятельности (ОПК-2).

В результате освоения дисциплины студент должен:

иметь: базовые знания алгебры (ОПК-2);

знать: основные свойства алгебраических структур; основы линейной алгебры над произвольными полями (ОПК-2);

уметь: строить и изучать математические модели конкретных явлений и процессов для решения расчетных и исследовательских задач; определять возможности применения теоретических положений и методов алгебры для постановки и решения конкретных прикладных задач; решать основные задачи линейной алгебры, системы линейных уравнений над полями; пользоваться расчетными формулами, таблицами, компьютерными программами при решении математических задач (ОПК-2);

владеть: навыками решения практических задач алгебры (ОПК-2).

4. Объем дисциплины и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зачетных единиц (432 часа).

Вид учебной работы	Всего часов/з.е.	Семестры		
		1	2	3
Аудиторные занятия (всего)	170/4,72	51/1,42	85/2,36	34/0,94
В том числе:				
Лекции (Л)	85/2,36	34/0,94	34/0,94	17/0,47
Практические занятия (ПЗ)	85/2,36	17/0,47	51/1,42	17/0,47
Семинарские занятия (С)	-	-	-	
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	
Самостоятельная работа студентов (СРС) (всего)	136/3,78	75/2,08	23/0,64	38/1,06
В том числе:				
Курсовой проект (работа)	-	-	-	
Контрольные работы	64/1,78	36/1,00	10/0,28	18/0,50
Составление плана-конспекта	72/2,00	39/1,08	13/0,36	20/0,56
Форма промежуточной аттестации		экзамен	экзамен	экзамен
Контроль	126/3,5	54/1,50	36/1,00	36/1,00
Общая трудоемкость	432/12	180/5	144/4	108/3

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Л	С/ПЗ	ЛР	СРС	
1 семестр							
1.	Алгебра матриц	1-3	6	4		15	Тестирование, контрольная работа
2.	Системы линейных уравнений	4-7	8	4		15	
3.	Векторная алгебра	8-10	6	4		15	Тестирование
4.	Линейные пространства	11-17	14	5		30	Контрольная работа, тестирование
6.	Промежуточная аттестация		-	-		-	Экзамен в устной форме
	Итого по первому семестру		34	17		75	
2 семестр							
1.	Комплексные числа	1-4	8	12		5	Контрольная работа

2.	Алгебраические структуры	5-8	8	12		5	Тестирование
3.	Теория многочленов	9-13	10	14		5	Контрольная работа, письменный опрос
4.	Линейные операторы	14-17	8	13		8	Тестирование
6.	Промежуточная аттестация		-	-		-	Экзамен в устной форме
	Итого по второму семестру		34	51		23	
3 семестр							
1.	Теория делимости в кольце целых чисел	1-7	7	7		18	Письменный опрос
2.	Теория сравнений	11-17	10	10		20	Контрольная работа
6.	Промежуточная аттестация		-	-		-	Экзамен в устной форме
	Итого по третьему семестру		17	17		38	
	Итого		85	85		136	

5.2. Содержание разделов дисциплины «Алгебра», образовательные технологии
Лекционный курс

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы/зач. ед.)	Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
1 семестр						
1	2	3	4	5	6	7
1.	Алгебра матриц	6/0,17	<p>Матрицы: основные определения. Линейные операции над матрицами, свойства. Умножение матриц, свойства. След квадратной матрицы и его свойства.</p> <p>Определители 2-го и 3-го порядков, их свойства. Понятие минора и алгебраического дополнения определителя. Разложение определителя по элементам строки или столбца. Понятие определителя n-го порядка.</p> <p>Определение обратной матрицы. Вычисление обратной матрицы. Матричные уравнения.</p> <p>Ранг матрицы. Вычисление ранга матрицы с помощью метода окаймляющих миноров.</p>	ОПК-2	<p>Знать: основные понятия и теоремы данного раздела.</p> <p>Уметь: определять вид матриц, выполнять операции над матрицами; вычислять определители любого порядка; находить матрицу, обратную данной; находить ранг матрицы.</p> <p>Владеть: методикой вычисления определителей и операций над матрицами с помощью соответствующих программ.</p>	Проблемная лекция
2.	Системы линейных уравнений	8/0,22	<p>Системы линейных алгебраических уравнений: основные определения. Формулы Крамера. Матричная запись системы линейных уравнений и решение систем линейных уравнений матричным способом.</p> <p>Теорема Кронекера-Капелли.</p>	ОПК-2	<p>Знать: основные понятия и теоремы данного раздела.</p> <p>Уметь: решать системы линейных уравнений, находить фундаментальную систему решений однородной системы.</p>	Слайд-лекция

			Решение системы линейных уравнений общего вида. Однородные системы линейных уравнений. Фундаментальная системы решений однородной системы.		Владеть: методами построения математических моделей прикладных задач.	
3.	Векторная алгебра	6/0,17	<p>Понятие вектора, длина вектора. Равенство векторов. Линейные операции над векторами. Декартов базис. Линейные операции над векторами, заданными координатами.</p> <p>Скалярное произведение векторов, свойства.</p> <p>Векторное произведение векторов, свойства.</p> <p>Смешанное произведение векторов, свойства.</p>	ОПК-2	<p>Знать: основные понятия и теоремы данного раздела.</p> <p>Уметь: находить координаты вектора, его длину; выполнять линейные операции над векторами, заданными координатами, и геометрически; находить произведения векторов.</p> <p>Владеть: геометрическими и физическими приложениями скалярного, векторного и смешанного произведений векторов.</p>	Проблемная лекция
4.	Линейные пространства	14/0,38	<p>Понятие линейного пространства, примеры линейных пространств, понятие линейной зависимости векторов, понятия базиса и размерности линейного пространства; линейное подпространство и многообразие; изоморфизм линейных пространств</p>	ОПК-2	<p>Знать: основные понятия и теоремы данного раздела.</p> <p>Уметь: решать типовые математические задачи.</p> <p>Владеть: способами доказательств утверждений и теорем.</p>	Обсуждение дискуссионных моментов
	Итого по первому семестру	34/0,94				
2 семестр						
1.	Комплексные числа	8/0,22	<p>Комплексное число как упорядоченная пара действительных чисел. Сложение и умножение упорядоченных пар действительных чисел. Единичная и нулевая упорядоченная пара действительных чисел. Равенство упорядоченных пар действительных чисел.</p>	ОПК-2	<p>Знать: основные понятия и теоремы данного раздела.</p> <p>Уметь: решать типовые задачи.</p> <p>Владеть: способами доказательств утверждений и теорем.</p>	Решение проблемных задач

			<p>Противоположная и обратная упорядоченная пара действительных чисел. Мнимая единица.</p> <p>Алгебраическая форма комплексного числа. Сложение, произведение и деление комплексных чисел в алгебраической форме. Сопряженные комплексные числа. Обратное комплексное число в алгебраической форме.</p> <p>Модуль комплексного числа. Комплексная плоскость. Тригонометрическая форма комплексного числа. Аргумент комплексного числа и формулы нахождения аргумента комплексного числа. Умножение, деление и комплексных чисел в тригонометрической форме. Формула Муавра. Извлечение корней из комплексного числа в тригонометрической форме. Корни из единицы.</p>			
2.	Алгебраические структуры	8/0,22	<p>Отображения. Определение различных видов отображений. Понятие мощности множества и кардинального числа.</p> <p>Основные операции над множествами: пересечение, объединение, разность, дополнение. Основные свойства операций над множествами. Декартово произведение множеств.</p> <p>Множества с алгебраическими операциями: полугруппы и моноиды, группы, кольца и поля.</p> <p>Понятие отношения на множестве. Отношение эквивалентности и факторизация отображений.</p>	ОПК-2	<p>Знать: основные понятия и теоремы данного раздела.</p> <p>Уметь: определять вид отображений и отношений, выполнять алгебраические операции над множествами.</p> <p>Владеть: методами решения задач на свойства отображений.</p>	Проблемная лекция

			<p>Частично упорядоченные множества.</p> <p>Алгебры. Алгебраическая операция (внутренний закон композиции). Основные свойства алгебраических операций. Обратные операции.</p>			
3.	Теория многочленов	10/0,28	<p>Операции над полиномами. Полиномы от одного неизвестного над полями действительных и комплексных чисел. Степень полинома. Равенство полиномов. Сложение и произведение полиномов. Степень суммы и произведения полиномов и ее свойства. Свойства сложения и произведения полиномов. Единичный и нулевой полиномы.</p> <p>Деление полиномов с остатком. Теорема о делении многочлена на многочлен с остатком.</p> <p>Делители полиномов. Основные свойства делимости полиномов. Наибольший общий делитель двух полиномов. Алгоритм Евклида. Взаимно простые полиномы. Теорема о наибольшем общем делителе многочленов. Следствие о взаимно простых полиномах. Теоремы о взаимно простых полиномах. Теорема о наибольшем общем делителе конечной совокупности полиномов.</p> <p>Корни полиномов. Теорема Безу. Следствие из теоремы Безу. Схема Горнера. Кратные корни. Теорема о кратных корнях.</p> <p>Основная теорема. Следствия из основной теоремы. Формулы Виета.</p>	ОПК-2	<p>Знать: основные понятия и теоремы данного раздела.</p> <p>Уметь: решать типовые задачи.</p> <p>Владеть: способами доказательств утверждений и теорем.</p>	Решение проблемных задач

			<p>Интерполяционная формула Лагранжа.</p> <p>Полиномы с действительными коэффициентами.</p> <p>Рациональные дроби. Теорема о разложении рациональных дробей. Теорема о разложении правильных рациональных дробей на простейшие дроби.</p> <p>Алгебра полиномов над произвольным полем. Кольцо полиномов от одного неизвестного. Разложение полиномов на неприводимые множители. Свойства неприводимых полиномов. Кратные множители. Выделение кратных множителей. Теорема существования корня. Кратные корни. Поле рациональных дробей.</p> <p>Полиномы от нескольких неизвестных.</p> <p>Приводимость многочленов над полем рациональных чисел. Лемма Гаусса о примитивных полиномах. Критерий Эйзенштейна. Рациональные корни целочисленных полиномов.</p> <p>Алгебраические уравнения. Уравнения 2, 3 и 4 степеней. Границы корней. Теорема Штурма. Другие теоремы о действительных корнях. Приближенные вычисления корней.</p>			
4.	Линейные операторы	8/0,22	<p>Евклидово пространство: линейные операторы в линейных пространствах, матрица линейного оператора, линейное пространство операторов, образ и ядро линейного оператора,</p>	ОПК-2	<p>Знать: основные понятия и теоремы данного раздела.</p> <p>Уметь: выполнять действия над линейными операторами; находить собственные значения и</p>	Обсуждение дискуссионных моментов

			<p>инвариантные подпространства.</p> <p>Собственные значения и собственные векторы линейного оператора, характеристический многочлен, спектр оператора, операторы простой структуры, жорданова форма матрицы линейного оператора, скалярное произведение, евклидово и унитарное пространства.</p> <p>Билинейные функционалы и их матрицы. Ранг билинейного функционала. Квадратичные функции. Приведение квадратичной формы к каноническому виду методом Лагранжа. Нормальный вид квадратичной формы. Закон инерции. Теорема Якоби о приведении квадратичной формы к каноническому виду. Теоремы о распадающихся и положительно определённых квадратичных формах. Критерий Сильвестра.</p>		<p>собственные векторы матриц.</p> <p>Владеть: методами решения типовых задач</p>	
	Итого по второму семестру	34/0,94				
3 семестр						
1.	Теория делимости в кольце целых чисел	7/0,19	<p>Теория делимости: основные понятия и теоремы, наибольший общий делитель, наименьшее общее кратное, простые числа, единственность разложения на простые множители, непрерывные дроби и их связь с алгоритмом Евклида.</p> <p>Важнейшие функции в теории чисел: функции $[x]$ и $\{x\}$, мультипликативные функции числа делителей и суммы делителей, функция Мёбиуса, функция Эйлера.</p>	ОПК-2	<p>Знать: основные понятия и теоремы данного раздела.</p> <p>Уметь: решать типовые задачи.</p> <p>Владеть: способами доказательств утверждений и теорем.</p>	Проблемная лекция

2.	Теория сравнений	10/0,28	<p>Сравнения: основные понятия, основные и дополнительные свойства сравнений, полная система вычетов, приведенная система вычетов, теоремы Эйлера и Ферма.</p> <p>Сравнения с одним неизвестным: основные понятия, сравнения первой степени, сравнения высших степеней по простому модулю, сравнения высших степеней по составному модулю.</p> <p>Общие свойства сравнения. Символы Лежандра и Якоби, их свойства. Случай составного модуля.</p> <p>Первообразные корни и индексы: общие теоремы, первообразные корни по модулям p^a и $2p^a$, вычисление первообразных корней по модулям p^a и $2p^a$, индексы по модулям p^a и $2p^a$, индексы по модулю 2^a, индексы по произвольному составному модулю.</p> <p>Поле алгебраических чисел. Существование трансцендентных чисел. Иррациональность и трансцендентность чисел e и π. Квадратура круга.</p> <p>Распределение простых чисел в арифметических прогрессиях. Теорема Дирихле. Бесконечность простых чисел вида $4t + 3$, $4t + 1$ и $6t + 1$. Оценки для числа простых чисел, меньших данного натурального числа.</p>	ОПК-2	<p>Знать: основные понятия и теоремы данного раздела.</p> <p>Уметь: решать типовые задачи.</p> <p>Владеть: способами доказательств утверждений и теорем.</p>	Обсуждение дискуссионных моментов
	Итого по третьему семестру	17/0,47				
	Итого	85/2,36				

5.3. Практические и семинарские занятия, их наименование, содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических и семинарских занятий	Объем в часах/трудоемкость в з.е.
1 семестр			
1.	Алгебра матриц	Решение практических заданий по теме	4/0,11
2.	Системы линейных уравнений	Решение практических заданий по теме Контрольная работа №1 «Алгебра матриц и системы линейных уравнений»	4/0,11
3.	Векторная алгебра	Решение практических заданий по теме	4/0,11
4.	Линейные пространства	Решение практических заданий по теме. Контрольная работа №2 «Линейные пространства»	5/0,14
	Итого по первому семестру		17/0,47
2 семестр			
1.	Комплексные числа	Решение практических заданий по теме	12/0,33
2.	Алгебраические структуры	Решение практических заданий по теме	12/0,33
3.	Теория многочленов	Решение практических заданий по теме	14/0,39
4.	Линейные операторы	Решение практических заданий по теме	13/0,37
	Итого по второму семестру		51/1,42
3 семестр			
1.	Теория делимости в кольце целых чисел	Решение практических заданий по теме	7/0,19
2.	Теория сравнений	Решение практических заданий по теме	10/0,28
	Итого по третьему семестру		17/0,47
	Итого		85/2,36

При проведении практических занятий создаются условия для максимально самостоятельного выполнения заданий. Поэтому при проведении практического занятия преподавателю рекомендуется:

1. Провести экспресс-опрос (устно или в тестовой форме) по теоретическому материалу, необходимому для выполнения работы (с оценкой).
2. Проверить правильность выполнения заданий, подготовленных студентом дома (с оценкой).

Любое практическое занятие включает самостоятельную проработку теоретического материала и изучение методики решения типичных задач. Некоторые задачи содержат элементы научных исследований, которые могут потребовать углубленной самостоятельной проработки теоретического материала.

5.4. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

5.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

5.6. Самостоятельная работа студентов

Цель самостоятельной работы студентов – овладение методами получения новых знаний, приобретение навыков самостоятельного анализа явлений и процессов, усиление научных основ практической деятельности.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине преподавателю рекомендуется использовать следующие ее формы:

- конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
- проработку учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
- изучение учебного материала, перенесённого с аудиторных занятий на самостоятельную проработку;
- написание рефератов;
- решение студентом самостоятельных задач обычной сложности, направленных на закрепление знаний и умений;
- выполнение индивидуальных заданий повышенной сложности, направленных на развитие у студентов научного мышления и инициативы;
- выполнение расчетно-графических домашних заданий;
- подготовку к контрольным срезам знаний, тестированию, экзамену.

Разделы и темы рабочей программы для самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изу-	Сроки выполнения	Объем в часах/ трудо-ёмкость в
1 семестр			
Алгебра матриц	Проработка лекций, работа с основной и дополнительной литературой. Решение типовых задач. Работа с интернет- ресурсами.	1-3 недели	15/0,42
Системы линейных уравнений	Проработка лекций, работа с основной и дополнительной литературой. Решение типовых задач. Работа с интернет- ресурсами.	4-7 недели	15/0,42
Векторная алгебра	Проработка лекций, работа с основной и дополнительной литературой. Решение типовых задач.	8-10 недели	15/0,42

	Работа с интернет-ресурсами.		
Линейные пространства	Проработка лекций, работа с основной и дополнительной литературой. Решение типовых задач. Работа с интернет-ресурсами.	11-17 недели	30/0,82
Итого по первому семестру			75/2,08
2 семестр			
Комплексные числа	Проработка лекций, работа с основной и дополнительной литературой. Решение типовых задач. Работа с интернет-ресурсами.	1-4 недели	5/0,14
Алгебраические структуры	Проработка лекций, работа с основной и дополнительной литературой. Решение типовых задач. Работа с интернет-ресурсами.	5-8 недели	5/0,14
Теория многочленов	Проработка лекций, работа с основной и дополнительной литературой. Решение типовых задач. Работа с интернет-ресурсами.	9-13 недели	5/0,14
Линейные операторы	Проработка лекций, работа с основной и дополнительной литературой. Решение типовых задач. Работа с интернет-ресурсами.	14-17 недели	8/0,22
Итого по второму семестру			23/0,64
Теория делимости в кольце целых чисел	Проработка лекций, работа с основной и дополнительной литературой. Решение типовых задач. Работа с интернет-ресурсами.	1-7 недели	18/0,50

Теория сравнений	Проработка лекций, работа с основной и дополнительной литературой. Решение типовых задач. Работа с интернет-ресурсами.	8-17 недели	20/0,56
Итого по третьему семестру			38/1,06
Итого			136/3,78

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1. Методические указания (собственные разработки)

1. Дёмина Т.И., Шевякова О.П. Линейная алгебра: Учебно-методическое пособие. – Майкоп: Изд-во «Магарин О.Г.», 2013. – 48 с.

6.2 Литература для самостоятельной работы

1. Шуман, Г.И. Алгебра и геометрия [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Г.И. Шуман, О.А. Волгина, Н.Ю. Голодная. – М.: РИОР: ИНФРА-М, 2018. – 160 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=908228>

2. Бортаковский, А.С. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.С. Бортаковский, А.В. Пантелеев. - М.: ИНФРА-М, 2015. - 352 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=476097>

3. Курс высшей математики [Электронный ресурс]: учебник. Ч. 1/ М.К. Беданокоев М.К. и др. – Майкоп: Магарин О.Г., 2013. – 384 с. – Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2000047917>

Шипачев, В. С. Высшая математика [Электронный ресурс]: учебник / В. С. Шипачев. - Москва : ИНФРА-М, 2015. - 479 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа:

5. Шипачев, В. С. Задачник по высшей математике[Электронный ресурс]: учебное пособие / В. С. Шипачев. - Москва : ИНФРА-М, 2015. - 304 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=470407>

6. Рубашкина, Е.В. Линейная алгебра. Линейные операторы. Квадратичные формы. Комплексные числа [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Рубашкина Е.В. - М.: ИНФРА-М, 2016. - 38 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=544419>

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Алгебра»

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Этапы формирования компетенции (согласно учебному плану)	Наименование дисциплин, формирующих компетенции в процессе освоения ОП
ОПК-2 Способность корректно применять аппарат математического анализа, геометрии, алгебры, дискретной математики, теории вероятностей, математической статистики, численных методов, методов оптимизации для формализации и решения задач в сфере профессиональной деятельности	
1	Геометрия
<i>1,2,3</i>	<i>Алгебра</i>
1,2,3	Математический анализ
3,4	Дискретная математика
3,4,5	Теория вероятности и математическая статистика
4,5	Методы оптимизации
4,5	Численные методы
6	Математическая логика и теория алгоритмов

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
ОПК-2 Способность корректно применять аппарат математического анализа, геометрии, алгебры, дискретной математики, теории вероятностей, математической статистики, численных методов, методов оптимизации для формализации и решения задач в сфере профессиональной деятельности					
знать: основные понятия алгебры для описания, моделирования, анализа, различных по своей природе задач профессиональной деятельности;	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Контрольная работа, тесты, письменный и устный опрос, экзамен
уметь: решать типовые задачи, использовать основные понятия алгебры в практической деятельности при разработке проекта;	Частичные умения	Неполные умения	Учения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
владеть: навыками проведения эксперимента, использования алгебраического инструментария для решения задач профессиональной деятельности	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

7.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Задания для контрольной работы (по темам дисциплины)

Тема «Алгебра матриц и системы линейных уравнений»

Задание 1. Даны матрицы:

$$A = \begin{pmatrix} 4 & -1 & 1 \\ -4 & 2 & 0 \\ 1 & 2 & -1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 1 \\ 2 & -1 & 2 \\ 1 & 2 & -3 \end{pmatrix}, \quad C = \begin{pmatrix} 3 & 2 & -1 \\ 0 & -1 & 2 \\ -2 & 1 & 1 \end{pmatrix}.$$

Найти: а) $AB - BA$; б) $2A - 4B$.

Задание 2. Вычислить определители:

$$\text{а) } \begin{vmatrix} 2 & 5 \\ 2 & -3 \end{vmatrix}; \quad \text{б) } \begin{vmatrix} 2 & 5 & 3 \\ 2 & -3 & -2 \\ 4 & 2 & 1 \end{vmatrix}; \quad \text{в) } \begin{vmatrix} 2 & 5 & 3 & 7 \\ 2 & -3 & -2 & 3 \\ 4 & 2 & 1 & 3 \\ 4 & 3 & 1 & 5 \end{vmatrix}.$$

Задание 3. Вычислить ранг матрицы

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & -3 & -4 & 1 \\ 3 & 4 & 1 & 3 & 2 \\ 4 & 5 & -2 & -1 & 3 \end{pmatrix}.$$

Задание 4. Дана система трех линейных уравнений с тремя неизвестными. Решить систему по формулам Крамера, матричным методом, методом Гаусса.

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 7, \\ 4x_1 - x_2 + 3x_3 = 15, \\ x_1 + x_2 - 2x_3 = 1. \end{cases}$$

Задание 5. Решить систему методом Гаусса. Записать общее решение и выделить два частных решения.

$$\begin{cases} x_1 - 5x_2 + 3x_3 + 4x_4 = 4, \\ 2x_1 - 9x_2 + 2x_3 + x_4 = 7, \\ x_1 - 4x_2 - x_3 - 3x_4 = 3. \end{cases}$$

Задание 6. Найти систему фундаментальных решений системы линейных однородных уравнений.

$$\begin{cases} 2x_1 - 5x_2 - 3x_3 + 3x_4 = 0, \\ 3x_1 + 3x_2 + 7x_3 - 9x_4 = 0, \\ x_1 + 8x_2 + 10x_3 - 12x_4 = 0. \end{cases}$$

Задание 7. Укажите, при каких значениях параметра t следующая система совместна, несовместна, имеет единственное решение, имеет бесконечное число решений.

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 = 14, \\ x_1 - x_2 + 3x_3 = 0, \\ 4x_1 - x_2 + tx_3 = 0, \\ 3x_1 + tx_2 + 4x_3 = -1. \end{cases}$$

Тема «Линейные пространства»

Задание 1. Проверьте, образует ли каждая из следующих систем векторов базис в пространстве \mathbb{R}^4 , и найдите координаты вектора $x=(1,2,3,4)$ в каждом из этих базисов:

а) $a_1=(1,1,1,1)$, $a_2=(1,-1,1,-1)$, $a_3=(1,-1,1,1)$, $a_4=(1,-1,-1,-1)$.

б) $a_1=(1,2,3,0)$, $a_2=(1,2,0,3)$, $a_3=(1,0,2,3)$, $a_4=(0,1,2,3)$.

в) $a_1=(1,-2,-3,5)$, $a_2=(-4,2,-1,3)$, $a_3=(1,-5,2,-4)$, $a_4=(-2,-5,-2,4)$.

Задание 2. Проверьте, образует ли каждая из следующих систем многочленов в пространстве многочленов ≤ 4 , и найдите координаты многочлена $f(x)=5x^4-4x^3+3x^2-2x+1$ в каждом из этих базисов:

а) $1, x, x^2, x^3, x^4$.

б) $1-x^4, x-x^4, x^2-x^4, x^3-x^4, x^4$.

с) $1, x-1, (x-1)^2, (x-1)^3, (x-1)^4$.

Задание 3. Докажите, что множество матриц порядка n над полем K с операциями – сложением матриц и умножением матрицы на число из K – является n^2 -мерным векторным пространством над K .

Задание 4. Найдите размерность и базис линейного подпространства, натянутого на систему векторов: $a_1(3, 11, 5, 4)$, $a_2(4, 12, 5, 10)$, $a_3(1, 13, 6, 4)$, $a_4(3, 11, 9, 2)$.

Задание 5. Построить линейное многообразие решений системы и найти его размерность:

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 12, \\ x_1 - x_2 + 3x_3 = 33, \\ x_1 - 5x_2 + 4x_3 = 5, \\ x_1 + 17x_2 + 4x_3 = -1. \end{cases}$$

Задание 6. Является ли линейным пространством над полем вещественных чисел множество всех векторов плоскости с общим началом в точке O :

а) Концы которых лежат на одной прямой;

б) Каждый из которых лежит на одной из осей координат Ox и Oy ;

с) Концы которых лежат в первой четверти системы координат;

Задание 7. В пространстве всех непрерывных функций на отрезке $[a, b]$ выбраны четыре функции $x_1(t)=1$, $x_2(t)=t$, $x_3(t)=t^2$, $x_4(t)=1+t+t^2$. Доказать, что система из четырех этих функций линейно зависима и любая система из трех этих функций линейно независима.

Тема «Комплексные числа»

Задание 1. Найти сумму, разность, произведение и частное двух комплексных чисел $z_1=3+2i$ и $z_2=-1-i$.

Задание 2. Найти тригонометрическую форму комплексного числа $z=4+2i$.

Задание 3. Найти алгебраическую форму комплексного числа $z=\cos(3\pi/4)+i \sin(3\pi/4)$.

Задание 4. Найти $(3+i)^5$.

Задание 5. Найти $\sqrt[3]{-\frac{1}{1-i}}$.

Тема «Теория многочленов»

Задание 1. Пусть $f(x) \in P[x]$, $c \in P$. Докажите, что $f(x)-f(c) : x-c$.

Задание 2. Найдите частное и остаток при делении:

а) $x^4+2x^2+20x+7$ на $x+3$;

б) x^3+x^2-7 на $x+4+4i$

Задание 3. Разложить многочлен $x^4-8x^3+24x^2-50x+22$ по степеням $x-2$.

Задание 4. Найдите кратность корня с многочлена $f(x)$, если $c=1$ и $f(x)=2x^4-7x^3+9x^2-5x+1$.

Задание 5. Докажите, что $100x^{100}-50x^{50}+10x^{10}-5x^5+x-56 : x-1$.

Задание 6. При каких значениях p и q $x^{16}-3x^9+4x^4+px^2+qx : x^2-1$.

Задание 7. Найдите НОД и НОК двух многочленов $(x^3-8)(x^2-4x+4)$ и $(x^2-4)^3$

Задание 8. Решить уравнение $x^4+2x^3+2x^2+6x-3=0$.

Задание 9. Разложите на элементарные дроби $\frac{x^3 - x^2 + 2x - 3}{(x^2 - 4x + 4)(x - 2)^2}$.

Тема «Теория сравнений»

Задание 1. Решить сравнение:

$$a) 39x \equiv 15 \pmod{57},$$

$$б) 15x \equiv 21 \pmod{18}.$$

Задание 2. При помощи сравнений решить в целых числах неопределённое уравнение $17x + 19y = 5$.

Задание 3. Решите систему сравнений $\begin{cases} 3x \equiv 2 \pmod{13}, \\ 5x \equiv 11 \pmod{16}, \\ 5x \equiv 2 \pmod{9}. \end{cases}$

Тестовые задания (по темам дисциплины)

Тема «Алгебра матриц и системы линейных уравнений»

1. Если в матрице A количество строк равно количеству столбцов, то матрица A называется ...

- 1) прямоугольной квадратной
- 2) ступенчатой
- 3) эквивалентной

2. Какие матрицы можно складывать?

- 1) Квадратные
- 2) Одинакового размера
- 3) Невырожденные
- 4) С одинаковым числом строк

3. Если $A = \begin{pmatrix} 4 & -1 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$, то $2A - B = \dots$

- 1) $\begin{pmatrix} 5 & -4 \\ 5 & -3 \end{pmatrix}$
- 2) 3
- 3) $\begin{pmatrix} 5 & -4 \\ -3 & 5 \end{pmatrix}$
- 4) -10
- 5) $\begin{pmatrix} 7 & 3 \\ 5 & 4 \end{pmatrix}$

4. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & -3 & -1 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} -3 & -2 & 1 \\ 4 & -1 & 5 \\ -1 & -4 & 0 \end{pmatrix}$, тогда матрица $C = A \cdot B$ равна...

1) $\begin{pmatrix} -17 & 16 \end{pmatrix}$

2) $\begin{pmatrix} -7 \\ -11 \\ -13 \end{pmatrix}$

3) $\begin{pmatrix} -1 \\ 6 \\ 10 \end{pmatrix}$

4) $\begin{pmatrix} -17 & 3 & -13 \end{pmatrix}$

5. Определитель $\begin{vmatrix} -5 & 10 & 5 \\ 0 & 5 & 10 \\ 50 & -100 & -50 \end{vmatrix}$ равен...

1) 2500

2) 7500

3) 0

4) -7500

6. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 0 & 2 & 1 \\ -1 & 3 & 3 \\ 0 & -2 & -4 \end{vmatrix}$

1) 3

2) 4

3) -3

4) -4

5) -6

7. Алгебраическое дополнение элемента a_{23} определителя $\begin{vmatrix} 5 & -2 & 1 \\ 0 & 4 & -1 \\ 1 & 0 & 3 \end{vmatrix}$ имеет вид...

1) $A_{23} = - \begin{vmatrix} -5 & -1 \\ 2 & 0 \end{vmatrix}$

2) $A_{23} = \begin{vmatrix} 5 & -2 \\ 1 & 0 \end{vmatrix}$

3) $A_{23} = - \begin{vmatrix} 5 & -2 \\ 1 & 0 \end{vmatrix}$

4) $A_{23} = - \begin{vmatrix} 5 & 1 \\ 2 & -1 \end{vmatrix}$

8. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} -3 & 5 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 2\lambda & 5 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$. Тогда матрица B будет обратной к матрице

A при λ равно...

- 1) -1
- 2) 0
- 3) -1,5
- 4) 1

9. Чему равен ранг матрицы $\begin{pmatrix} 9 & 0 & -3 \\ -18 & 0 & 6 \\ 36 & 0 & -12 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$?

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

10. Формулы вида $x_j = \frac{\Delta_j}{\Delta}$ для решения системы линейных уравнений через определители

называются формулами ...

- 1) треугольников
- 2) Кронекера
- 3) Капелли
- 4) Крамера
- 5) Коши-Буняковского

11. Дана система уравнений $\begin{cases} 3x + 2y = 1, \\ 6x + 5y = 4. \end{cases}$ Для того чтобы найти значение переменной x при

решении этой системы по формулам Крамера, достаточно вычислить только определители...

1) $\begin{vmatrix} 3 & 2 \\ 6 & 5 \end{vmatrix}$ и $\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 5 \end{vmatrix}$

2) $\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 5 \end{vmatrix}$ и $\begin{vmatrix} 3 & 1 \\ 6 & 4 \end{vmatrix}$

3) $\begin{vmatrix} 3 & 2 \\ 6 & 5 \end{vmatrix}$, $\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 5 \end{vmatrix}$ и $\begin{vmatrix} 3 & 1 \\ 6 & 4 \end{vmatrix}$

4) $\begin{vmatrix} 3 & 2 \\ 6 & 5 \end{vmatrix}$ и $\begin{vmatrix} 3 & 1 \\ 6 & 4 \end{vmatrix}$

12. При каких значениях a_{22} система линейных уравнений $\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 = 0, \\ -12x_1 + a_{22}x_2 = 0 \end{cases}$ имеет нену-

левые решения?

- 1) 4
- 2) -4
- 3) -16
- 4) -24

Тема «Векторная алгебра»

1. Полярные координаты.
2. Какие векторы называются равными?
3. Базисом в пространстве называется ...
4. Как найти координаты точки C , которая делит отрезок AB в отношении $\lambda = \frac{AC}{CB}$, если

$A(x_1, y_1, z_1), B(x_2, y_2, z_2)$?

5. Смешанное произведение векторов, его свойства, выражение через координаты векторов.

6. Какой вектор называется нулевым?
7. Базисом на плоскости называется ...

8. Как найти координаты вектора \vec{AB} , если $A(x_1, y_1, z_1), B(x_2, y_2, z_2)$?

Тест для контроля остаточных знаний

Задание 1. Формула вычисления определителя третьего порядка $\begin{vmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & k \end{vmatrix}$ содержит следующее произведение ...

- 1) bfg 2) cdk 3) adf 4) aeh

Задание 2. Дана матрица третьего порядка $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -2 & 1 & -3 \\ 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$. Алгебраическое дополнение элемента a_{21} равно ...

- 1) 5 2) 1 3) -5 4) -1

Задание 3. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} -4 & 3 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$. Тогда матрица $X = A + 2B$ равна ...

- 1) $\begin{pmatrix} 1 & 5 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ 2) $\begin{pmatrix} 9 & -1 \\ -4 & -1 \end{pmatrix}$ 3) $\begin{pmatrix} 13 & -4 \\ -7 & -2 \end{pmatrix}$ 4) $\begin{pmatrix} -3 & 8 \\ 5 & 2 \end{pmatrix}$

Задание 4. Расширенная матрица системы $\begin{cases} x_1 + x_2 = 3, \\ -x_2 + x_3 - 4 = 0, \\ -3x_1 + x_2 - x_3 = 0, \end{cases}$ имеет вид ...

- 1) $\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 1 & 0 & 3 \\ -1 & 1 & -4 & 0 \\ -3 & 1 & -1 & 0 \end{array} \right)$ 2) $\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 1 & 0 & 3 \\ 0 & -1 & 1 & 0 \\ -1 & 1 & -1 & 0 \end{array} \right)$ 3) $\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & 1 & 3 \\ -1 & 1 & 0 & -4 \\ -3 & 1 & -1 & 0 \end{array} \right)$

- 4) $\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 1 & 0 & 3 \\ 0 & -1 & 1 & 4 \\ -3 & 1 & -1 & 0 \end{array} \right)$

Задание 5. Решением системы уравнений является $\begin{cases} 2x_1 - x_2 = -3, \\ 4x_1 + x_2 = -9 \end{cases}$ является ...

- 1) $x_1 = 1,5; x_2 = 0,5$ 2) $x_1 = 2; x_2 = -2$ 3) $x_1 = -2; x_2 = -1$

4) $x_1 = 1,1; x_2 = 0,8$

Задание 6. Заданы векторы $\vec{m} = (4;2;3)$ и $\vec{n} = (2;2;4)$. Скалярное произведение векторов $\vec{m} \cdot \vec{n}$ равно...

- 1) 24 2) $\sqrt{24}$ 3) -24 4) 17

Задание 7. Из векторов $a=(1,0-2)$, $b=(6,5,2)$, $c=(6,-5,3)$ ортогональными являются...

- 1) a и b 2) b и c 3) a и c 4) a и b, a и c.

Задание 8. Как называется максимально возможное число линейно независимых векторов в линейном (векторном) пространстве?

- 1) Норма 2) Квадратура 3) Базис 4) Размерность

Задание 9. Векторы $a=(3,1)$ и $b=(-1,2)$ образуют базис пространства R^2 . Разложить по этому базису вектор $c=(11,-1)$.

- 1) $c=6a+7b$ 2) $c=-2a+3b$ 3) $c=5a-3b$ 4) $c=2a+5b$

Задание 10. Вектор $x = \begin{pmatrix} 6 \\ -1 \end{pmatrix}$ является собственным вектором матрицы A, соответствующим собственному значению $\lambda = 3$. Тогда произведение $A \cdot x$ равно...

- 1) $\begin{pmatrix} 18 \\ -3 \end{pmatrix}$ 2) $\begin{pmatrix} 3 \\ -4 \end{pmatrix}$ 3) $\begin{pmatrix} 9 \\ 2 \end{pmatrix}$ 4) $\begin{pmatrix} 2 \\ -1/3 \end{pmatrix}$

Задание 11. Чему равно наибольшее собственное значение матрицы $A = \begin{pmatrix} 5 & 8 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$?

- 1) 5 2) 6 3) 7 4) 8

Задание 12. Квадратичная форма $4x_1^2 + 2\lambda x_1 x_2 + 2x_2^2$ является положительно определенной при λ , равном...

- 1) -3 2) -2 3) 3 4) -4

Задание 13. Если $z_1 = 2 + 5i$, $z_2 = 1 - i$, то произведение $z_1 z_2$ равно ...

- 1) $2 + 8i$ 2) $12 - 2i$ 3) 10 4) $7 + 3i$

Задание 14. Действительная часть комплексного выражения $\frac{x-3i}{x+i}$ равна...

- 1) $x-2$ 2) $\frac{x^2-3}{x^2+1}$ 3) $\frac{x^2-9}{x^2+1}$ 4) $\frac{x-3}{x+1}$

Примерный перечень вопросов к экзаменам по дисциплине «Алгебра»

Вопросы к экзамену, 1 семестр

1. Операции над матрицами, их свойства.
2. Определители квадратных матриц, свойства определителей.
3. Миноры и алгебраические дополнения элементов определителя. Теорема о разложении определителя по элементам строки (столбца).
4. Обратная матрица. Теорема о существовании обратной матрицы. Алгоритм нахождения обратной матрицы.
5. Матричные уравнения.
6. Ранг матрицы. Элементарные преобразования матриц.
7. Системы линейных уравнений: матричная запись и матричное решение систем.
8. Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера.
9. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Исследование систем линейных уравнений на совместность.

10. Системы однородных линейных уравнений. Фундаментальная система решений.
11. Векторы (основные понятия).
12. Линейные операции над векторами, их свойства.
13. Декартова система координат. Нахождение координат вектора. Деление отрезка в данном отношении.
14. Скалярное произведение векторов, его свойства. Теорема о выражении скалярного произведения через координаты векторов. Угол между векторами.
15. Векторное произведение векторов, его свойства. Теорема о выражении векторного произведения через координаты векторов.
16. Смешанное произведение векторов, его геометрический смысл и свойства. Выражение смешанного произведения через координаты векторов.
17. Понятие n -мерного линейного векторного пространства.
18. Понятие линейной зависимости/независимости системы векторов.
19. Понятие ранга системы векторов.
20. Понятие линейного пространства. Примеры линейных пространств.
21. Базис, координаты, размерность.
22. Подпространства линейного пространства, примеры.
23. Понятие n -мерного евклидова пространства.
24. Изоморфизм линейных пространств

Вопросы к экзамену, 2 семестр

1. Комплексное число как упорядоченная пара действительных чисел. Сложение и умножение упорядоченных пар действительных чисел.
2. Единичная и нулевая упорядоченная пара действительных чисел. Равенство упорядоченных пар действительных чисел. Противоположная и обратная упорядоченная пара действительных чисел. Мнимая единица.
3. Алгебраическая форма комплексного числа. Сложение, произведение и деление комплексных чисел в алгебраической форме. Сопряженные комплексные числа. Обратное комплексное число в алгебраической форме.
4. Модуль комплексного числа. Комплексная плоскость. Тригонометрическая форма комплексного числа. Аргумент комплексного числа и формулы нахождения аргумента комплексного числа.
5. Умножение, деление и комплексных чисел в тригонометрической форме.
6. Формула Муавра.
7. Извлечение корней из комплексного числа в тригонометрической форме.
8. Корни из единицы.
9. Отображения. Определение различных видов отображений.
10. Понятие мощности множества и кардинального числа.
11. Основные операции над множествами: пересечение, объединение, разность, дополнение.
12. . Основные свойства операций над множествами.
13. Декартово произведение множеств.
14. Множества с алгебраическими операциями: полугруппы и моноиды.
15. Группы. Основные свойства групп. Группы преобразований. Группы симметрии. Представления групп.
16. Кольца. Наибольший общий делитель. Наименьшее общее кратное. Подкольца и операции над ними. Характеристика кольца.
17. Поля. Подполя и расширения подполей. Поля частных. Простые поля. Классификация расширений полей. Простые расширения полей. Поля разложения полинома.
18. Понятие отношения на множестве. Отношение эквивалентности и факторизация отображений. Частично упорядоченные множества.
19. Алгебры. Алгебраическая операция (внутренний закон композиции).
20. Основные свойства алгебраических операций. Обратные операции.

21. Основные числовые системы: натуральных чисел, целых чисел, рациональных чисел, действительных чисел.
22. Операции над полиномами. Полиномы от одного неизвестного над полями действительных и комплексных чисел.
23. Степень полинома. Равенство полиномов. Сложение и произведение полиномов. Степень суммы и произведения полиномов и ее свойства.
24. Свойства сложения и произведения полиномов. Единичный и нулевой полиномы.
25. Деление полиномов с остатком. Теорема о делении многочлена на многочлен с остатком.
26. Делители полиномов. Основные свойства делимости полиномов.
27. Наибольший общий делитель двух полиномов. Алгоритм Евклида. Взаимно простые полиномы.
28. Корни полиномов. Теорема Безу. Следствие из теоремы Безу.
29. Схема Горнера.
30. Кратные корни. Теорема о кратных корнях.
31. Евклидово пространство: линейные операторы в линейных пространствах, матрица линейного оператора, линейное пространство операторов.
32. Образ и ядро линейного оператора.
33. Инвариантные подпространства.
34. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора, характеристический многочлен, спектр оператора.
35. Евклидово и унитарное пространства.
36. Билинейные функционалы и их матрицы. Ранг билинейного функционала.
37. Квадратичные функции. Приведение квадратичной формы к каноническому виду методом Лагранжа.
38. Нормальный вид квадратичной формы. Закон инерции. Теорема Якоби о приведении квадратичной формы к каноническому виду.
39. Теоремы о распадающихся и положительно определённых квадратичных формах. Критерий Сильвестра.

Вопросы к экзамену, 3 семестр

1. Теория делимости: основные понятия и теоремы.
2. Наибольший общий делитель, наименьшее общее кратное, простые числа, единственность разложения на простые множители.
3. Непрерывные дроби и их связь с алгоритмом Евклида.
4. Важнейшие функции в теории чисел: функции $[x]$ и $\{x\}$, мультипликативные функции числа делителей и суммы делителей, функция Мёбиуса, функция Эйлера.
5. Сравнения: основные понятия, основные и дополнительные свойства сравнений.
6. Полная система вычетов.
7. Приведенная система вычетов, теоремы Эйлера и Ферма.
8. Сравнения с одним неизвестным: основные понятия, сравнения первой степени.
9. Сравнения высших степеней по простому модулю.
10. Сравнения высших степеней по составному модулю.
11. Общие свойства сравнения. Символы Лежандра и Якоби, их свойства. Случай составного модуля.
12. Первообразные корни и индексы: общие теоремы, первообразные корни по модулям p^a и $2p^a$.
13. Вычисление первообразных корней по модулям p^a и $2p^a$.
14. Индексы по модулям p^a и $2p^a$.
15. Индексы по модулю 2^a , индексы по произвольному составному модулю.
16. Поле алгебраических чисел. Существование трансцендентных чисел. Иррациональность и трансцендентность чисел e и π .
17. Квадратура круга.
18. Распределение простых чисел в арифметических прогрессиях.
19. Теорема Дирихле. Бесконечность простых чисел вида $4t + 3$, $4t + 1$ и $6t + 1$.
20. Оценки для числа простых чисел, меньших данного натурального числа.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Требования к контрольной работе.

Контрольная работа представляет собой один из видов самостоятельной работы обучающихся. По сути – это изложение ответов на определенные теоретические вопросы по учебной дисциплине, а также решение практических задач. Контрольные проводятся для того, чтобы развить у обучающихся способности к анализу научной и учебной литературы, умение обобщать, систематизировать и оценивать практический и научный материал, укреплять навыки овладения понятиями определенной науки и т. д.

При оценке контрольной преподаватель руководствуется следующими критериями:

- работа была выполнена автором самостоятельно;
- обучающийся подобрал достаточный список литературы, который необходим для осмысления темы контрольной;
- автор сумел составить логически обоснованный план, который соответствует поставленным задачам и сформулированной цели;
- обучающийся проанализировал материал;
- контрольная работа отвечает всем требованиям четкости изложения и аргументированности, объективности и логичности, грамотности и корректности;
- обучающийся сумел обосновать свою точку зрения;
- контрольная работа оформлена в соответствии с требованиями;
- автор защитил контрольную и успешно ответил на все вопросы преподавателя.

Контрольная работа, выполненная небрежно, не по своему варианту, без соблюдения правил, предъявляемых к ее оформлению, возвращается без проверки с указанием причин, которые доводятся до обучающегося. В этом случае контрольная работа выполняется повторно.

Вариант контрольной работы выдается в соответствии с порядковым номером в списке студентов.

Критерии оценки знаний при написании контрольной работы

Отметка «отлично» выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Отметка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Отметка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Отметка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания.

Требования к выполнению тестового задания

Тестирование является одним из основных средств формального контроля качества обучения. Это метод, основанный на стандартизированных заданиях, которые позволяют измерить психофизиологические и личностные характеристики, а также знания, умения и навыки испытуемого.

Основные принципы тестирования, следующие:

- связь с целями обучения - цели тестирования должны отвечать критериям социальной полезности и значимости, научной корректности и общественной поддержки;

– объективность - использование в педагогических измерениях этого принципа призвано не допустить субъективизма и предвзятости в процессе этих измерений;

– справедливость и гласность - одинаково доброжелательное отношение ко всем обучающимся, открытость всех этапов процесса измерений, своевременность ознакомления обучающихся с результатами измерений;

– систематичность – систематичность тестирований и самопроверок каждого учебного модуля, раздела и каждой темы; важным аспектом данного принципа является требование репрезентативного представления содержания учебного курса в содержании теста;

- гуманность и этичность - тестовые задания и процедура тестирования должны исключать нанесение какого-либо вреда обучающимся, не допускать ущемления их по национальному, этническому, материальному, расовому, территориальному, культурному и другим признакам;

Важнейшим является принцип, в соответствии с которым тесты должны быть построены по методике, обеспечивающей выполнение требований соответствующего федерального государственного образовательного стандарта.

В тестовых заданиях используются четыре типа вопросов:

– закрытая форма - является наиболее распространенной и предлагает несколько альтернативных ответов на поставленный вопрос. Например, обучающемуся задается вопрос, требующий альтернативного ответа «да» или «нет», «является» или «не является», «относится» или «не относится» и т.п. Тестовое задание, содержащее вопрос в закрытой форме, включает в себя один или несколько правильных ответов и иногда называется выборочным заданием. Закрытая форма вопросов используется также в тестах-задачах с выборочными ответами. В тестовом задании в этом случае сформулированы условие задачи и все необходимые исходные данные, а в ответах представлены несколько вариантов результата решения в числовом или буквенном виде. Обучающийся должен решить задачу и показать, какой из представленных ответов он получил.

– открытая форма - вопрос в открытой форме представляет собой утверждение, которое необходимо дополнить. Данная форма может быть представлена в тестовом задании, например, в виде словесного текста, формулы (уравнения), графика, в которых пропущены существенные составляющие - части слова или буквы, условные обозначения, линии или изображения элементов схемы и графика. Обучающийся должен по памяти вставить соответствующие элементы в указанные места («пропуски»).

– установление соответствия - в данном случае обучающемуся предлагают два списка, между элементами которых следует установить соответствие;

– установление последовательности - предполагает необходимость установить правильную последовательность предлагаемого списка слов или фраз.

Критерии оценки знаний при проведении тестирования

Отметка «отлично» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 85% тестовых заданий;

Отметка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 70 % тестовых заданий;

Отметка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа не менее 50 %;

Отметка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа менее чем на 50 % тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

Критерии оценки знаний на экзамене

Экзамен может проводиться в форме устного опроса по билетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению преподавателя. Экзаменатор вправе задавать вопросы сверх билета, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи по программе данного курса.

Экзаменационные билеты (вопросы) утверждаются на заседании кафедры и подписываются заведующим кафедрой. В билете должно содержаться не более трех вопросов. Комплект экзаменационных билетов по дисциплине должен содержать 25 - 30 билетов.

Экзаменатор может проставить экзамен без опроса или собеседования тем студентам которые активно участвовали в семинарских занятиях.

Отметка «отлично» - студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает теорию с практикой. Студент не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, заданиями и другими видами применения знаний, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ, обнаруживает умение самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

Отметка «хорошо» - студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми навыками при выполнении практических заданий.

Отметка «удовлетворительно» - студент усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

Отметка «неудовлетворительно» - студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Основная литература

1. Шуман, Г.И. Алгебра и геометрия [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Г.И. Шуман, О.А. Волгина, Н.Ю. Голодная. – М.: РИОР: ИНФРА-М, 2018. – 160 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=908228>
2. Бортаковский, А.С. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.С. Бортаковский, А.В. Пантелеев. - М.: ИНФРА-М, 2015. - 352 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=476097>

8.2. Дополнительная литература

3. Курс высшей математики [Электронный ресурс]: учебник. Ч. 1/ М.К. Беданок М.К. и др. – Майкоп: Магарин О.Г., 2013. – 384 с. – Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2000047917>
- Шипачев, В. С. Высшая математика [Электронный ресурс]: учебник / В. С. Шипачев. - Москва : ИНФРА-М, 2015. - 479 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа:
5. Шипачев, В. С. Задачник по высшей математике [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. С. Шипачев. - Москва : ИНФРА-М, 2015. - 304 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=470407>
6. Рубашкина, Е.В. Линейная алгебра. Линейные операторы. Квадратичные формы. Комплексные числа [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Рубашкина Е.В. - М.: ИНФРА-М, 2016. - 38 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=544419>

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

- Образовательный портал ФГБОУ ВО «МГТУ» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://mkgtu.ru/>
- Официальный сайт Правительства Российской Федерации. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.government.ru>
- Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
- Научная электронная библиотека www.eLIBRARY.RU – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>
- Электронный каталог библиотеки – Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12;>
- Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

- Сайт для школьников, студентов, учителей. Режим доступа: www.math.ru
- Образовательный математический сайт. Режим доступа: www.exponenta.ru
- Учебный материал по различным математическим курсам. Режим доступа:

www.matematicus.ru

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

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов	Формируемые компетенции	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения
1. Алгебра матриц	ОПК-2	По источнику получения знаний – лекция, практические задания; по назначению - приобретение знаний, формирование умений и навыков, закрепление, проверка знаний, умений и навыков; по типу познавательной деятельности - объяснительно-иллюстративный	Аудиторная (изучение нового учебного материала, формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль). Индивидуально-групповой и коллективный	Устная речь, письмо, схемы, рисунки, чертежи, учебники, учебные пособия, дидактические материалы
2. Системы линейных уравнений	ОПК-2	По источнику получения знаний – лекция, практические задания; по назначению - приобретение знаний, формирование умений и навыков, закрепление, проверка знаний, умений и навыков; по типу познавательной деятельности - объяснительно-иллюстративный	Аудиторная (изучение нового учебного материала, формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль). Индивидуально-групповой и коллективный	Устная речь, письмо, схемы, рисунки, чертежи, учебники, учебные пособия, дидактические материалы
3. Векторная алгебра	ОПК-2	По источнику получения знаний – лекция,	Аудиторная (изучение нового учебного материала,	Устная речь, письмо, схемы,

		<p>практические задания; по назначению - приобретение знаний, формирование умений и навыков, закрепление, проверка знаний, умений и навыков;</p> <p>по типу познавательной деятельности - объяснительно-иллюстративный</p>	<p>ла, формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль).</p> <p>Индивидуально-групповой и коллективный</p>	<p>рисунки, чертежи, учебники, учебные пособия, дидактические материалы</p>
4. Линейные пространства	ОПК-2	<p>По источнику получения знаний – лекция, практические задания; по назначению - приобретение знаний, формирование умений и навыков, закрепление, проверка знаний, умений и навыков;</p> <p>по типу познавательной деятельности - объяснительно-иллюстративный</p>	<p>Аудиторная (изучение нового учебного материала, формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль).</p> <p>Индивидуально-групповой и коллективный</p>	<p>Устная речь, письмо, схемы, рисунки, чертежи, учебники, учебные пособия, дидактические материалы</p>
5. Комплексные числа	ОПК-2	<p>По источнику получения знаний – лекция, практические задания; по назначению - приобретение знаний, формирование умений и навыков, закрепление, проверка знаний, умений и навыков;</p> <p>по типу познавательной деятельности -</p>	<p>Аудиторная (изучение нового учебного материала, формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль).</p> <p>Индивидуально-групповой и коллективный</p>	<p>Устная речь, письмо, схемы, рисунки, чертежи, учебники, учебные пособия, дидактические материалы</p>

		объяснительно-иллюстративный		
6. Алгебраические структуры	ОПК-2	По источнику получения знаний – лекция, практические задания; по назначению - приобретение знаний, формирование умений и навыков, закрепление, проверка знаний, умений и навыков; по типу познавательной деятельности - объяснительно-иллюстративный	Аудиторная (изучение нового учебного материала, формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль). Индивидуально-групповой и коллективный	Устная речь, письмо, схемы, рисунки, чертежи, учебники, учебные пособия, дидактические материалы
7. Теория многочленов	ОПК-2	По источнику получения знаний – лекция, практические задания; по назначению - приобретение знаний, формирование умений и навыков, закрепление, проверка знаний, умений и навыков; по типу познавательной деятельности - объяснительно-иллюстративный	Аудиторная (изучение нового учебного материала, формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль). Индивидуально-групповой и коллективный	Устная речь, письмо, схемы, рисунки, чертежи, учебники, учебные пособия, дидактические материалы
8. Линейные операторы	ОПК-2	По источнику получения знаний – лекция, практические задания; по назначению - приобретение знаний, формирование умений и навыков, закрепление,	Аудиторная (изучение нового учебного материала, формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль). Индивидуально-	Устная речь, письмо, схемы, рисунки, чертежи, учебники, учебные пособия, дидактические материалы

		<p>проверка знаний, умений и навыков;</p> <p>по типу познавательной деятельности - объяснительно-иллюстративный</p>	<p>групповой и коллективный</p>	
<p>9. Теория делимости в кольце целых чисел</p>	ОПК-2	<p>По источнику получения знаний – лекция, практические задания;</p> <p>по назначению - приобретение знаний, формирование умений и навыков, закрепление, проверка знаний, умений и навыков;</p> <p>по типу познавательной деятельности - объяснительно-иллюстративный</p>	<p>Аудиторная (изучение нового учебного материала, формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль).</p> <p>Индивидуально-групповой и коллективный</p>	<p>Устная речь, письмо, схемы, рисунки, чертежи, учебники, учебные пособия, дидактические материалы</p>
<p>10. Теория сравнений</p>	ОПК-2	<p>По источнику получения знаний – лекция, практические задания;</p> <p>по назначению - приобретение знаний, формирование умений и навыков, закрепление, проверка знаний, умений и навыков;</p> <p>по типу познавательной деятельности - объяснительно-иллюстративный</p>	<p>Аудиторная (изучение нового учебного материала, формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль).</p> <p>Индивидуально-групповой и коллективный</p>	<p>Устная речь, письмо, схемы, рисунки, чертежи, учебники, учебные пособия, дидактические материалы</p>

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования;
- автоматизировать расчеты аналитических показателей, предусмотренные программой научно-исследовательской работы;
- автоматизировать поиск информации посредством использования справочных систем.

Для осуществления учебного процесса используется свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:

1. Операционная система на базе Linux;
2. Офисный пакет Open Office;
3. Графический пакет Gimp;
4. Векторный редактор Inkscape;
5. Тестовая система на базе Moodle

Тестовая система собственной разработки, правообладатель ФГБОУ ВО «МГТУ», свидетельство №2013617338.

11. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Специальные помещения		
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: ауд. 3-19 адрес: г. Майкоп, ул. Пушкина 30. Аудитории для занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: ауд. 3-19 адрес: г. Майкоп, ул. Пушкина 30. Компьютерный класс: ауд. адрес: г. Майкоп, ул. Пушкина 30.	Переносное мультимедийное оборудование, доска, мебель для аудиторий, компьютерный класс на 15 посадочных мест, оснащенный компьютерами Pentium с выходом в Интернет	Свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение: 1. Операционная система на базе Linux; 2. Офисный пакет Open Office; 3. Графический пакет Gimp; 4. Векторный редактор Антивирусные программы: Endpoint Security - № лицензии 17E0-160128-131746-407-72. Количество: 400 рабочих мест. Срок действия 1 год.
Помещения для самостоятельной работы		
Учебные аудитории для самостоятельной работы: ауд. 3-22, 3-21 адрес: г. Майкоп, ул. Пушкина 30. В качестве помещений для самостоятельной работы: компьютерный класс	Переносное мультимедийное оборудование, доска, мебель для аудиторий, компьютерный класс на 15 посадочных мест, оснащенный компьютерами Pentium с выходом в	свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение: 1. Операционная система на базе Linux; 2. Офисный пакет Open

<p>ауд. 3-23 адрес: г. Майкоп, ул. Пушкина 30, читальный зал: ул. Первомайская ,191, 3 этаж.</p>	<p>Интернет</p>	<p>3. Графический пакет Gimp; 4. Векторный редактор</p> <p>Антивирусные программы: Kaspersky Endpoint Security - № лицензии 17E0-160128-131746-407-72. Количество: 400 рабочих мест. Срок действия 1 год.</p>
--	-----------------	---

Дополнения и изменения в рабочей программе
за _____ / _____ учебный год

В рабочую программу Б1.Б.11. Алгебра _____

(наименование дисциплины)

для специальности 10.05.04 Информационно-аналитические системы безопасности

(номер направления (специальности))

вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес _____

(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры

(наименование кафедры)

« _____ » _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

(Ф.И.О.)